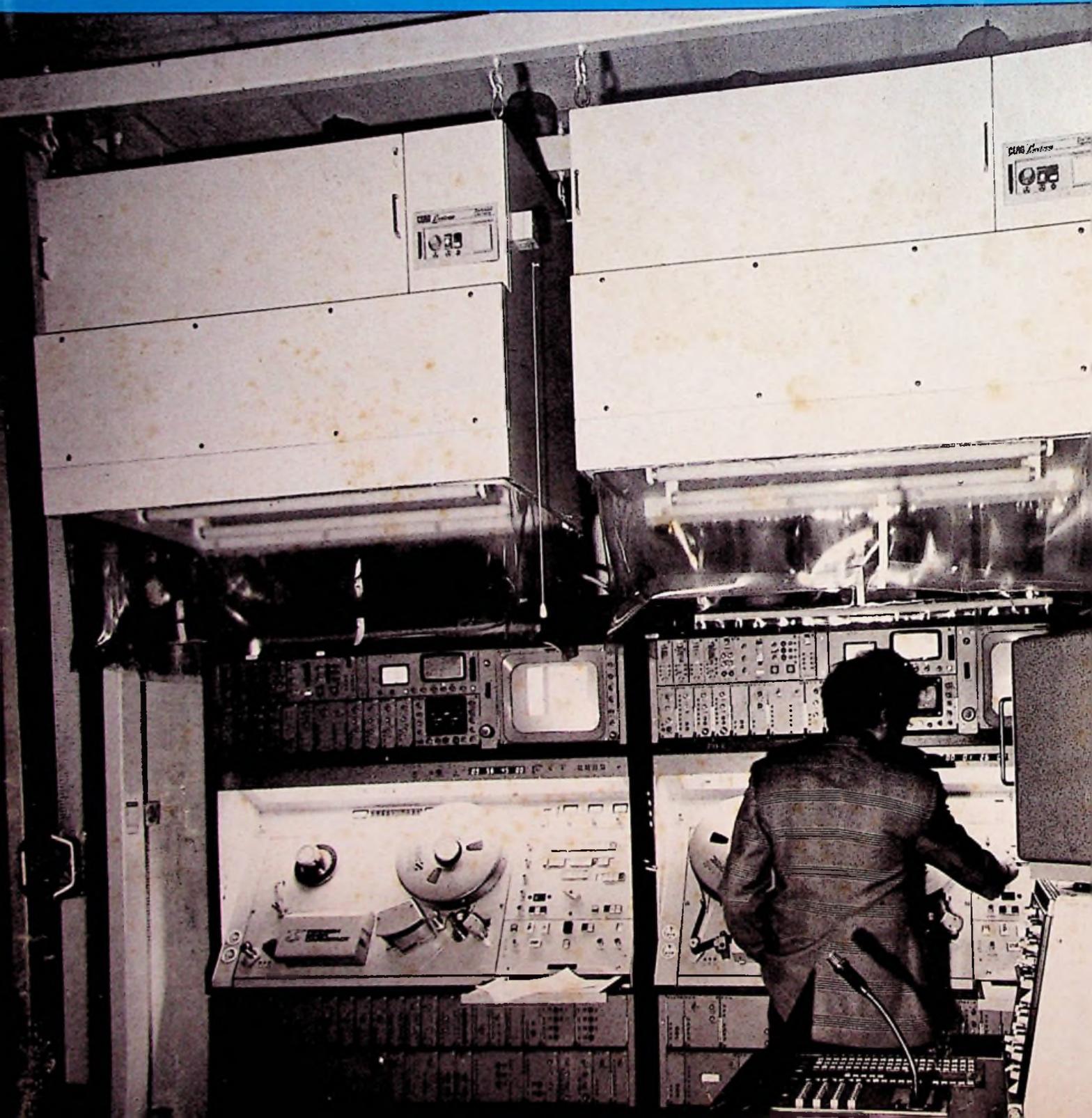


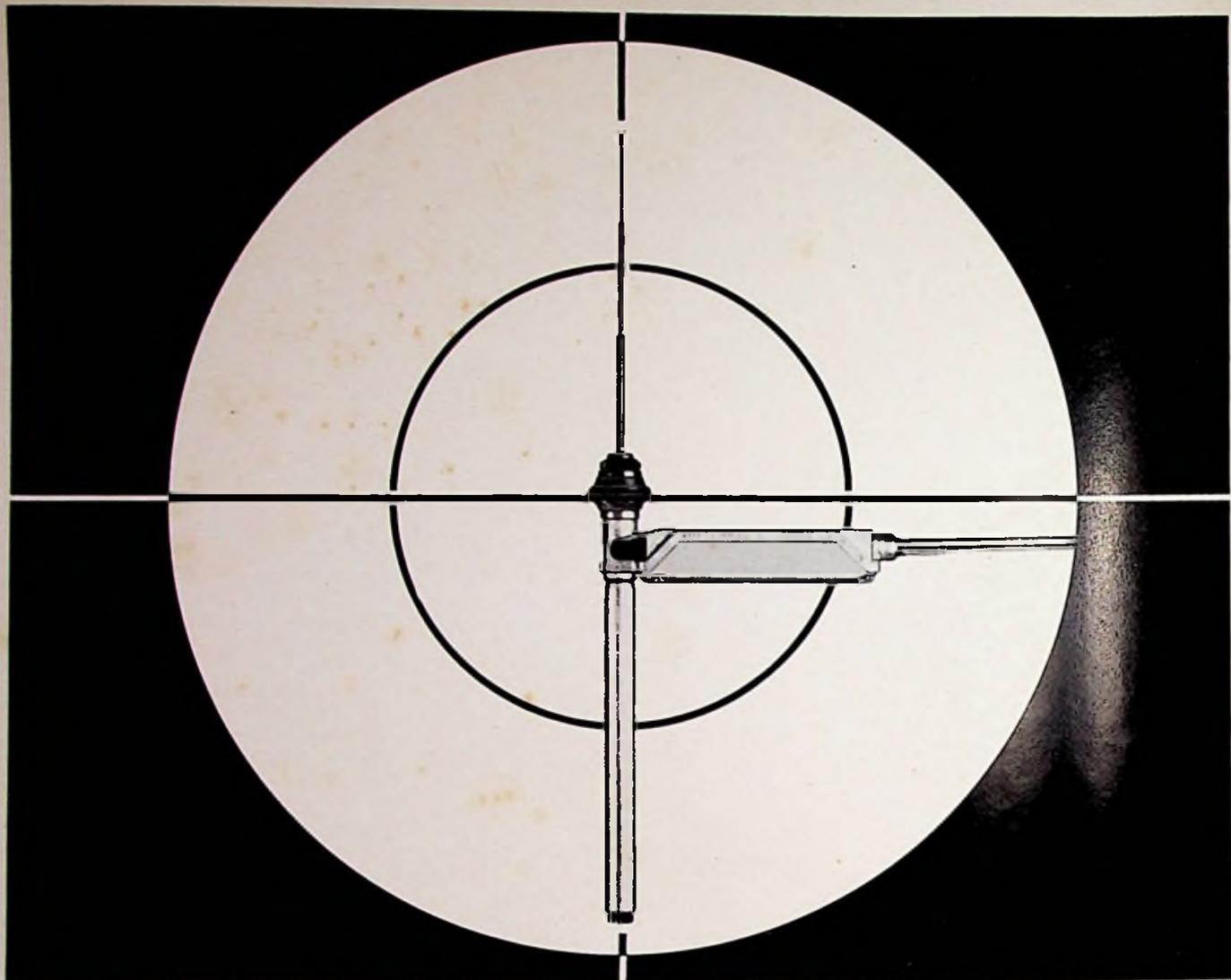
9

1. Mai-Ausgabe 1976
31. Jahrgang

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi





Im Fadenkreuz der aktuellen Nachfrage: Hitronic U, die elektronische Autoantenne für unter die Karosserie!

Zu der elektronischen Hirschmann Autoantenne Hitronic, die den Elektronik-Sockel auf der Karosserie hat, kommt jetzt die Hitronic U mit dem Elektronik-Block unter der Karosserie. Das Interessante an der Neuentwicklung: Hitronic U ist so konstruiert, daß sie in alle vorhandenen (auch serienmäßigen) Antennenbohrungen bis 19 mm \varnothing paßt. Auf diese Weise

kann jetzt praktisch jeder Autofahrer entweder problemlos von einer herkömmlichen Antenne auf die elektronische Hitronic U »umsteigen« oder gleich mit einer Hitronic U anfangen. Hitronic und Hitronic U haben als besonders typisches Merkmal das schicke, schwarzverchromte 40-cm-Kurzteleskop. Prospekte für beide Antennen bitte anfordern.

Hitronic – ein Hirschmann Qualitäts-Produkt!



Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
7300 Esslingen/Neckar
Richard-Hirschmann-Straße 19

FUNK TECHNIK

Forschung und Entwicklung

Schaltungsintegration: Integrierte Bildkipperschaltung für Fernseh- empfänger	260
Werkstoffe: Ferrite für die Leistungselektronik	270
Bauelemente: Kameraröhren	276
Kippschalter im DIL-Gehäuse	276
Drucktastenschalter mit LED-Anzeige	276
Digitale Mikroanzeige	276
Ziffernanzeigefelder	276

Werkstatt und Service

Rundfunktuner: HF-Bausteine aus Dänemark	277
Kennlinienschreiber: Exakte Messungen an Zwei- und Vierpolen	281
Meßgeräte: Prüfzeilen-Signalgenerator	286
CATV-Wobbler	286

Markt und Handel

Absatzwirtschaft: Strukturwandel der Vertriebswege	259
Testbericht-Report: Komfort-Autoradios	287
Betriebswirtschaft: Lexikon der Wirtschaft	288
Konjunkturbericht: Der Fachhandel im Monat März	289

Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono- Fachhandel	289
Preisspiegel	290
Konjunkturtrend der Industrie	290
Daten aus der Elektroindustrie	291
Ausgewählte Produktionszahlen	291
Die letzte Seite	292

Titelbild

Über den Magnetband-Aufzeichnungsgeräten in Fernsehstudios angeordnete Reinraumgeräte erzeugen im kritischen Band- und Videokopfbereich eine Reinluftzone mit staubfreiem Luftstrom. Dieser verhindert, daß die in der Studioluft in millionenfacher Anzahl enthaltenen Staubpartikel an die Reibflächen zwischen Magnetband und Tonkopf gelangen und spült gleichzeitig Magnetbandabrieb sofort aus dem Bandbereich fort. Dadurch vermindert sich der Verschleiß der Tonköpfe so stark, daß sich eine Verdoppelung, oft sogar Verdreifachung der Betriebsstundenzahl vor der Wiederaufbereitung oder Erneuerung der Videoköpfe ergibt. Aufgrund dessen amortisieren sich die Kosten für ein Reinluftgerät je nach Betriebshäufigkeit der MAZ-Maschinen schon nach sechs bis zwölf Monaten. Die privaten amerikanischen Fernsehstationen verfügen deshalb heute fast ausnahmslos über derartige Einrichtungen. In der Bundesrepublik – das Bild entstand in einer bundesdeutschen Sendeanstalt – sollen sie künftig ebenfalls häufiger eingesetzt werden.

(Bild: CEAG Schirp Reinraumtechnik/Göttert)

Impressum

FUNK-TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk,
Fernsehen, Phono und Hi-Fi.
Erscheint monatlich zweimal.
Die Ausgabe ZV enthält die
regelmäßige Verlegerbeilage
„ZVEH-Information“.

Verlag und Herausgeber
Hüthig & Pflaum Verlag
GmbH & Co. Fachliteratur KG,
München/Heidelberg.

Gesellschafter:
Hüthig und Pflaum Verlag GmbH,
München (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG,
Heidelberg, Richard Pflaum Ver-
lag KG, München, Bada Bohinger,
Gauting.

Verlagsleiter:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig,
Heidelberg.

Verlagsanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.

Verlagskonten:
Postscheckkonto München 82 01-800
Postscheckkonto Wien 23 12 215
Postscheckkonto Basel 40 14 083
Deutsche Bank, Heidelberg,
Konto-Nr. 01/94 100.

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51.

Vereinigt mit der Zeitschrift
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“
Bei unverschuldetem Nichterschei-
nen keine Nachlieferung oder
Gebührenerstattung.
Nachdruck ist nur mit Geneh-
migung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manu-
skripte wird keine Gewähr über-
nommen.

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Bereich Forschung u. Entwicklung:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Gerhard Wolski.
Bereich Werkstatt und Service:
Gerhard Wolski.
Bereich Markt und Handel:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg,
Margot Sandweg.

Ständige freie Mitarbeiter:
Curt Rint,
Wilhelm Roth,
Dipl.-Phys. Hanns-Peter Siebert.

Anschriften:
Redaktion Funk-Technik,
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.
Außenbüro Funk-Technik
8131 Aufkirchen ü. Starnberg,
Welherfeld 14,
Telefon (0 81 51) 56 69.

Anzeigen

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 10 vom 1. 1. 1976
Anzeigenverwaltung:
8000 München 2, Postfach 20 19 20.
Paketanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 16 20 21,
Telex: 05 216 075.
Anzeigenleiter: Walter Sauerbrey.

Vertrieb

Abonnenenverwaltung:
6900 Heidelberg 1,
Wilckensstraße 3–5,
Telefon: (0 62 21) 4 90 74,
Telex: 04 61 727
Bezugspreise (zuzüglich Porto):
Einzelheft: 3,50 DM,
Abonnement: Inland vierteljährlich
20,— DM einschl. 5,5% MWSt.,
Ausland jährlich 80,— DM.
Kündigungsfrist: Zwei Monate
vor Quartalsende
(Ausland: Bezugsjahr).



Heute strebt man vermehrt nach Wertbeständigem – auch in der Wahl einer Stereoanlage

Oft wird das billige Gerät am Ende zur teuren Angelegenheit. REVOX dagegen verfolgt seit jeher das Preis/Leistungs-Prinzip: Spitzentechnik zu vernünftigem Preis. Das aktuelle Beispiel ist der Digital-FM-Tuner-Vorverstärker A 720, der die Fachwelt in Erstaunen versetzt. Die extreme Präzision und der absolute Bedienungskomfort führen zu beispiellosem Musikgenuß. Ein HiFi-Gerät sollte mehr als nur 2-3 Jahre Freude bereiten, bestehen Sie deshalb auf REVOX.

Zusammen mit der REVOX-Tonbandmaschine A 700, der Endstufe A 722 und den REVOX-Lautsprechern bildet der A 720 eine Stereoanlage ohnegleichen.

REVOX A 720: Digital-FM-Tuner-Vorverstärker mit Kanalrasterabstimmung (420 Kanäle, 50 kHz-Raster). Digitalanzeige. Höchste Abstimmgenauigkeit – 0,005%. Quarzreferenz von 2,13333 MHz. Hohe Verzerrungsfreiheit und Störunterdrückung. Stufenklangregler, Höhen-Tiefen-Präsenz. Eingänge für 2 Tonbandgeräte. 2 Plattenspieler. 2 Kopfhörerausgänge. Fernbedienbar.

REVOX A 722: Stereo-Endstufe mit hoher Leistungsreserve. Geringe Verzerrung.

Deutschland:
WILLI STUDER GmbH,
7827 Löffingen

Schweiz:
REVOX ELA AG,
8105 Regensdorf ZH

Osterreich:
REVOX EMT GmbH,
1170 Wien, Rupertusplatz 1

105-720

Name

Straße

PLZ, Ort

Mit diesem Coupon erhalten Sie Unterlagen über das REVOX-Programm

STUDER REVOX

Absatzwirtschaft

Strukturwandel der Vertriebswege

In der Absatzwirtschaft der Unterhaltungselektronik hat der zunehmende Wettbewerbsdruck einen durchgreifenden Strukturwandel der Vertriebswege eingeleitet. Die traditionelle Gliederung der Handelsstufen in Handelsvertretungen, Fachgroßhandelsunternehmen und Facheinzelhandelsgeschäfte befindet sich gegenwärtig geradezu in Auflösung. Während auf die Bedrohung des traditionellen Facheinzelhandels immer wieder hingewiesen wird, bleibt die nicht minder bedrohliche Strukturveränderung im Fachgroßhandel weitgehend unbeachtet. Dabei sind allein schon die Angaben über die Zahl der Unternehmen, die als Fachgroßhandlung für Unterhaltungselektronik angesehen werden können, wegen ihrer Unterschiedlichkeit aufschlußreich: Das Statistische Bundesamt führt in der Handelszählung rund 600 Firmen dieser Art; der zuständige Großhandelsverband VDRG dagegen hat weit weniger als 200 Mitglieder, wobei man wohl unterstellen darf, daß die maßgebenden Fachgroßhandlungen der Branche überwiegend diesem Verband angehören. Einige Hersteller arbeiten sogar nur mit etwa 50 Fachgroßhändlern zusammen, und Insider der Branche wollen wissen, daß in der Bundesrepublik langfristig nur für ein gutes Dutzend Fachgroßhändler Platz sei.

Im Großhandel wurden schon verschiedentlich gemeinsame Versuche unternommen, dieser Entwicklung entgegenzuwirken. Vereinzelt gegründete Großhandels-Ketten sind jedoch nie über eine begrenzte Bedeutung

hinausgekommen. Auch die bestehenden horizontalen Kooperationen im Fachgroßhandel lassen nicht erkennen, daß und wie sie dem Strukturwandel begegnen können. Einer konkreten Aussage über ihre Aktivitäten und Ziele gehen sie sogar aus dem Weg, was gewiß nicht als Zeichen der Sicherheit gewertet werden kann. So muß wohl erst der Druck des Marktes noch stärker werden, ehe wirksame erkennbare Maßnahmen zu erwarten sind.

Die ersten Schritte dorthin läßt gegenwärtig eine sehr aktive Gruppe von 220 süddeutschen Facheinzelhändlern erkennen, die sich vor gut einem Jahr zu einer Kooperation zusammengeschlossen haben und ihre Waren überwiegend von Fachgroßhandels-Unternehmen beziehen. Sie könnte, wenn sie sich folgerichtig weiterentwickelt, einen Strukturwandel von innen heraus, nämlich aus dem Fachhandel selbst, bewirken. Sie spricht die kleinen und mittleren Umsetzer im Facheinzelhandel an und würde – auf die gesamte Bundesrepublik erweitert – zusammen mit knapp einem halben Dutzend Fachgroßhändlern die bisher nur vom gegenwärtigen Fachgroßhandel angebotene Distributionstiefe zwischen den durch die größeren Umsetzer im Fachhandel gebildeten Schwerpunkten verwirklichen können. Deshalb ist sie für Hersteller und Großhändler Herausforderung und Verheißung zugleich: Die horizontale Kooperation mit vertikalem Verbund kann aus vielen Fachgeschäften ein weit gespanntes Vertriebsnetz knüpfen, das die Verbraucher optimal versorgt und mit dem ein Hersteller kostengünstig eine warengerechte Marktdurchdringung erreicht. Diese Art eines positiven Strukturwandels liegt daher ganz sicher auch im Interesse der Hersteller. Sie sollten Angebote zur Partnerschaft aus dem Fachhandel einmal aus dieser Sicht prüfen und ihre Chancen durch aktive Ideen-Beiträge nutzen.

W. Sandweg

Schaltungsintegration

Integrierte Bildkippschaltung für Fernsehempfänger

Von Dipl.-Ing. Laurin C. Freyberger, Intermetall GmbH, Freiburg

Die neue integrierte Schaltung TDA 1044 von Intermetall ist ein weiterer Schritt zur Schaltungsintegration bei Fernsehempfängern. Für Schwarz-Weiß-Empfänger ist zwischen Amplitudensieb und vertikalen Ablenkspulen nur noch dieser IC erforderlich. Bei Farbfernsehempfängern wird die größere Ablenkleistung durch ein zusätzliches komplementäres Transistorpaar aufgebracht. Applikation und Vorteile des IC's erläutert der folgende Beitrag.

Der TDA 1044 ist eine monolithisch integrierte Schaltung in Bipolartechnik. Sie enthält alle für die Vertikalablenkung eines Schwarz-Weiß-Fernsehempfängers benötigten Stufen (Bild 1), so daß nur noch wenige externe Bauelemente erforderlich sind. Der TDA 1044 besteht aus einem synchronisierbaren linearen Sägezahn-generator, einer Geometrieschaltung, einem Endverstärker und einer Rückschlag-Boosterschaltung. Diese verdoppelt während des Bildrücklaufs die Versorgungsspannung für die Endstufe, wodurch die Verlustleistung für den IC auf etwa 30% reduziert wird.

Schaltungsaufbau

Beim Entwurf der Innenschaltung des TDA 1044 (Bild 2) wurde Wert darauf gelegt, mit wenigen externen Bauelementen auszukommen und sie gleichzeitig ein-

fach zu halten, damit die Kristallfläche klein bleibt und eine hohe Zuverlässigkeit gewährleistet ist. Außerdem sollte die Schaltung ausreichend flexibel sein, um den verschiedenen Anwendungsfällen angepaßt werden zu können.

Sägezahn-generator mit Geometrieschaltung

Bild 3 zeigt als Auszug aus Bild 2 das Schaltbild von Sägezahn-generator und Geometrieschaltung. Der Sägezahn-generator besteht aus einer Konstantstromquelle mit Stromspiegelschaltung, die den frequenzbestimmenden Kondensator C_T auflädt, aus einem Schwellwertschalter mit Synchronschalter und Entladetransistor, der den Kondensator C_T entlädt, sowie aus einer steuerbaren Gegenakt-Stromquelle für die Erzeugung der Tangenskorrektur (Geometrieschaltung).

Die Konstantstromquelle

Der Ladestrom des Kondensators C_T wird von einer Konstantstromquelle geliefert, deren Strom einerseits durch den Emitterwiderstand R_T des Transistors T13 bestimmt wird. Die Transistoren T10, T11 und T12 bilden eine Stromspiegelschaltung. Sie ermöglicht, daß sowohl der zeitbestimmende Kondensator C_T als auch der zeitbestimmende Widerstand R_T einseitig an Masse angeschlossen werden können und somit die am Kondensator C_T entstehende Sägezahnspannung auf Masse bezogen ist.

Zweite strombestimmende Größe für den Stromquellentransistor T 13 ist die seiner Basis zugeführte Spannung, die über den Spannungsteiler R 11/R 13 aus der am Anschluß 12 angelegten Versorgungsspannung gewonnen wird. Der zwischengeschaltete Transistor T 14 kompensiert die Temperaturabhängigkeit der Basis-Emitter-Spannung von T 13. In den unterteilten Emitterwiderstand der Stromspiegelschaltung (R 8/R 9) wird ein von der Geometrieschaltung gelieferter Strom eingespeist, der die Tangenskorrektur bewirkt. Der Transistor T 15 wird vom Schwellwertschalter angesteuert und entlädt nach Ende des Bildhinlaufs innerhalb von etwa 0,2 ms den Kondensator C_T .

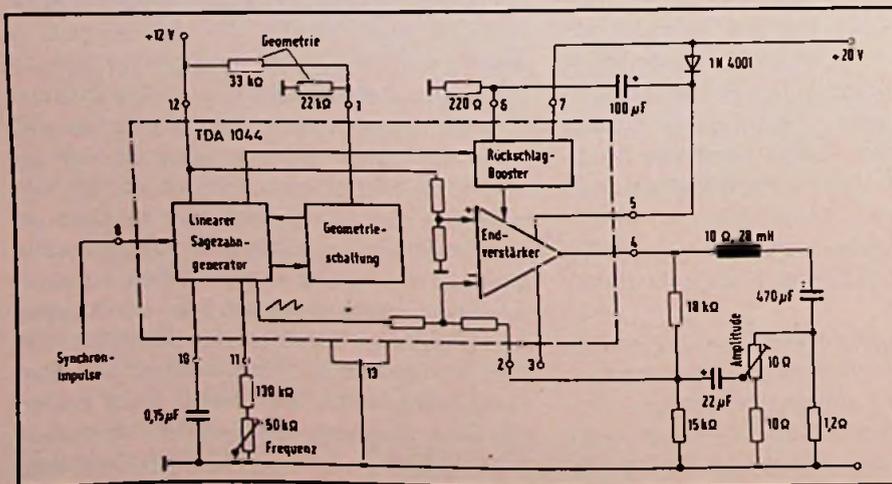
Der aus den Transistoren T 8 und T 9 bestehende Darlington-Emitterfolger koppelt die am Kondensator C_T vorhandene Sägezahnspannung rückwirkungsfrei aus und stellt sie für die weitere Schaltung niederohmig zur Verfügung.

Der Schwellwertschalter mit Synchronstufe

Der Schwellwertschalter bewirkt im freischwingenden Zustand den Wechsel zwischen Aufladen (Hinlauf) und Entladen (Rücklauf) des Kondensators C_T . Er wird durch die Transistoren T 25 und T 26 gebildet, die zu einem Differenzverstärker zusammengeschaltet sind. An der Basis von T 26 liegt die Sägezahnspannung, und die Basis von T 25 ist über den Widerstand R 15, den Emitterfolger T 16 und den Kompensationstransistor T 14 mit dem Spannungsteiler R 11/R 13 verbunden.

Während des Hinlaufs ist T 25 leitend und T 26 gesperrt. Übersteigt die Sägezahnspannung am Ende des Hinlaufs die an der Basis von T 25 liegende Spannung, so wird T 26 leitend und damit auch der Multikollektor-Transistor T 20... 24. Die Kollektoren von T 20 und T 21 liefern den Basisstrom für die Transistoren T 15 und T 27, worauf T 15 den Kondensator C_T entlädt und T 27 die an der Basis von T 25 liegende Spannung verkleinert. Durch den nun wirksamen Spannungsteiler

Bild 1. Blockschaltbild des TDA 1044 (gleichzeitig Meßschaltung für die Kennwerte)



Machen Sie sich ein genaueres Bild von Sylvania:

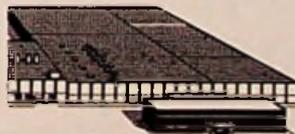


Unsere Zukunft als Bildröhrenhersteller hat eigentlich schon 1924 begonnen.

„Erzähle mir die Vergangenheit, und ich werde die Zukunft erkennen.“ Konfuzius.



Der Erfolg kommt nie und nirgends von heute auf morgen. Denn jeder Erfolg hat seine Vorgeschichte. Hier ein typisches Beispiel: 1924 gab es von Sylvania auf dem Gebiet der Elektronenröhren nur ein einziges Produkt: die SX 201 A. Aber schon 1930 erreichten wir eine Tagesproduktion von 40.000 Empfängerröhren. 1944 stellt Sylvania eine neue Verstärker-Röhre mit geringer Wärmeabgabe her, die besonders in der Computertechnik ihre Anwendung fand. 1931 entstand unsere allererste Versuchs-Fernsehbildröhre, deren Entwicklung wir in unseren vorbildlich ausgebauten Sylvania-Forschungslaboratorien immer weiter vorangetrieben haben. 1948 begann Sylvania mit der serienmäßigen Produktion von Schwarz/Weiß-Bildröhren und erzielte dabei derartige technische Fortschritte, daß 1956 die ersten Bildröhren mit 110° Ablenkung auf den Markt gebracht



werden konnten. 1964 erregte die erste Farbbildröhre von Sylvania mit dem speziell entwickelten Europium-Phosphor-Verfahren Aufsehen. Der Erfolg ließ nicht lange auf sich warten: Bis heute haben wir über 10 Millionen Farbbildröhren produziert. Speziell für europäische Marktbedürfnisse entstand 1968 in Tienen/Belgien auf 40.000 qm eine der modernsten Betriebsanlagen zur Herstellung hochwertiger Farbbildröhren. 1974 erfolgte die Einführung der Schnellheizkathode für Farbbildröhren. Gleichzeitig wurde die Sylvania Uni-Line (In-Line)-Technik für hohe Farbreinheit und ein gestochen scharfes Bild entwickelt.

Sie sehen: Wer den Fortschritt von morgen mitbestimmen kann, muß schon lange den Fortschritt mitgestaltet haben. Zum Beispiel wie wir seit 1924.

GTE SYLVANIA

Die Bildröhre für ein genaueres Farbbild.

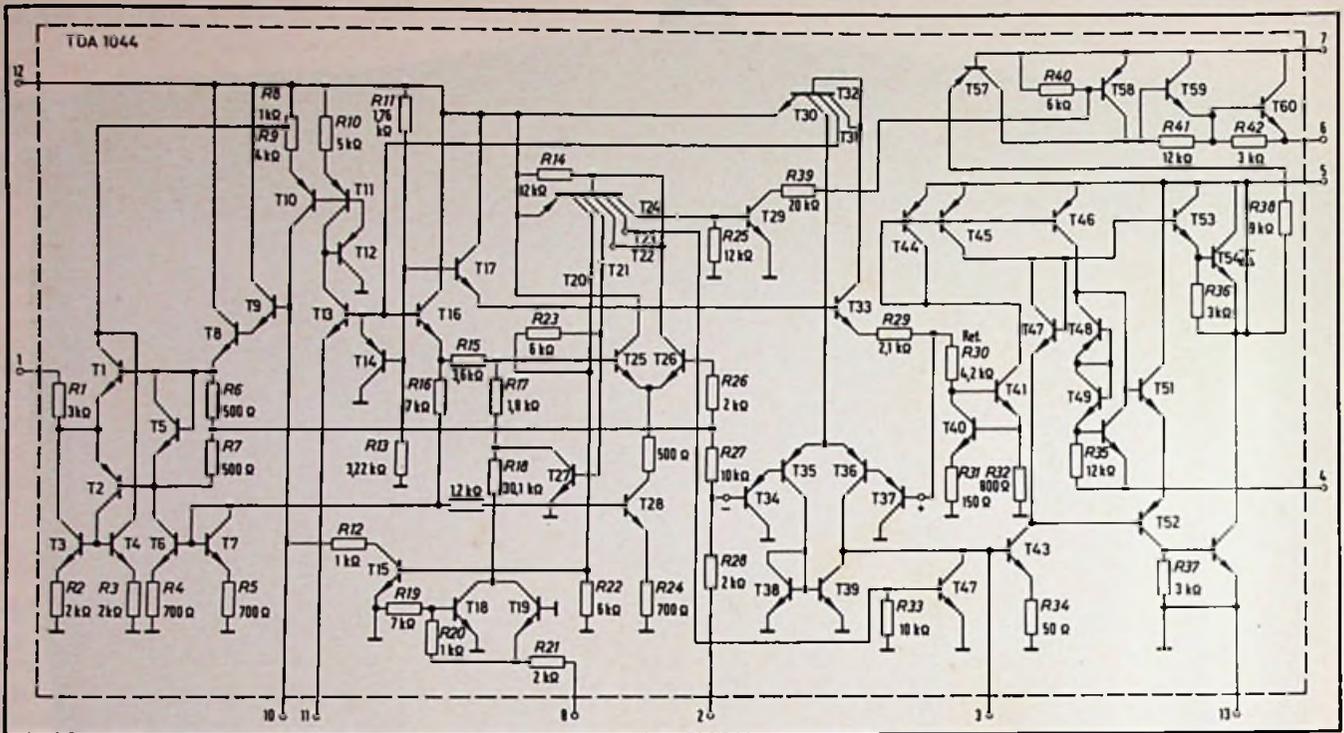


Bild 2. Innenschaltung des TDA 1044

R 15/R 17 wird die untere Schwelle des Schwellwertschalters bestimmt, bis zu der der Kondensator C_T entladen wird. Diese Betriebsweise liegt bei freischwingendem Sägezahngenerator vor, wobei dieser auf einer tieferen Frequenz schwingt als im synchronisierten Zustand.

Die Synchronisierstufe besteht aus den Transistoren T 18 und T 19. Diese sind so zusammengeschaltet, daß beim Hinlauf – kein Signal am Anschluß 8 – beide gesperrt sind. Wenn ein Synchronsignal, gleichgültig, ob positiv oder negativ, am Anschluß 8 liegt, wird einer der beiden Transistoren durchgesteuert und legt damit den Fußpunkt des Spannungsteilers R 15/R 17/R 18 an Masse, wodurch der Bildrücklauf eingeleitet wird.

Anhand des Spannungsverlaufs an der Basis des Transistors T 26 ist in Bild 4 der Synchronisiervorgang erläutert. Der Synchronimpuls kann nur während des Zeitintervalls Δt den Rücklauf einleiten; dies ergibt eine große Störsicherheit des Sägezahngenerators.

Die Geometrieschaltung

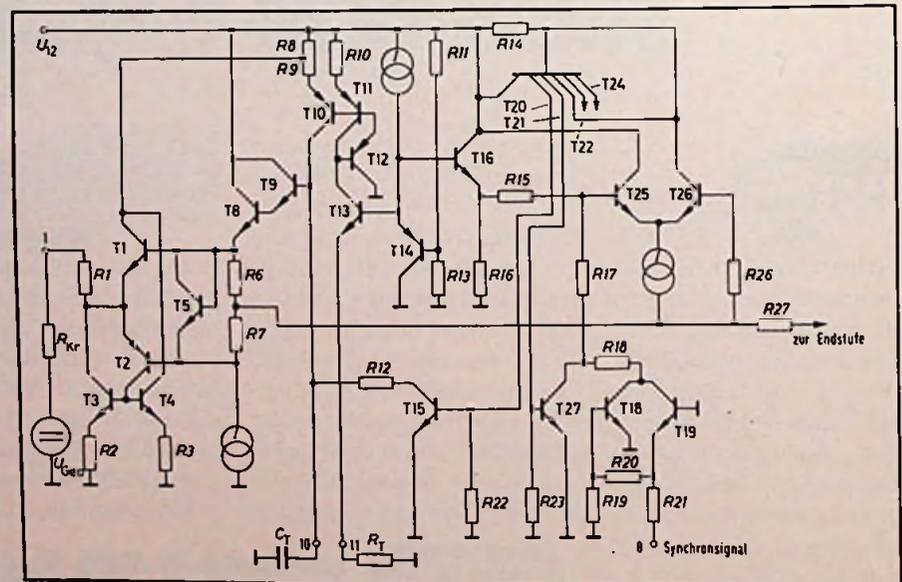
Ein Ablenkstrom mit linearer Sägezahnform ist nicht geeignet, den Elektronenstrahl zeitlinear über den flachen Bildschirm der Fernsehbirne zu bewegen. Vielmehr muß der sägezahnförmige Ablenkstrom – wie in Bild 4 dargestellt – S-förmig korrigiert sein. Diese Verzer-

rung des Sägezahns wird auch Tangenskorrektur genannt. Die Geometrieschaltung des TDA 1044 ist im Teilschaltbild Bild 3 enthalten und besteht aus den Transistoren T 1... T 4. Die Kollektorströme von T 1 und T 2 werden emitterseitig durch die am Anschluß 1 angelegte Spannung U_{Geo} und den Widerstand R_{Kr} beeinflusst sowie von der Basis her durch die Sägezahnspannung. Der Kollektor-

strom von T 2 wird durch die Transistoren T 3 und T 4 gespiegelt und zusammen mit dem Kollektorstrom von T 1 dem Spannungsteiler R 8/R 9 zugeführt, so daß der Ladestrom des frequenzbestimmenden Kondensators C_T beeinflusst wird.

Bild 5 veranschaulicht die Wirkungsweise der Geometrieschaltung für drei verschiedene Werte der Geometriespannung U_{Geo} am Anschluß 1. Mit dieser

Bild 3. Schaltungsdetail: Sägezahngenerator und Geometrieschaltung



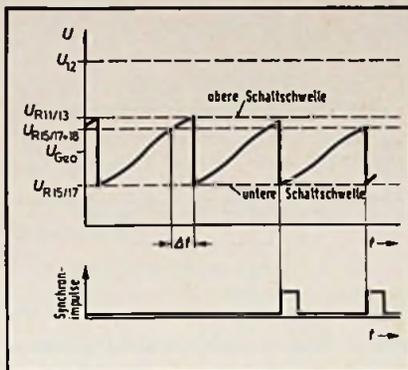


Bild 4. Verlauf der Sägezahnspannung an der Basis des Transistors T 26

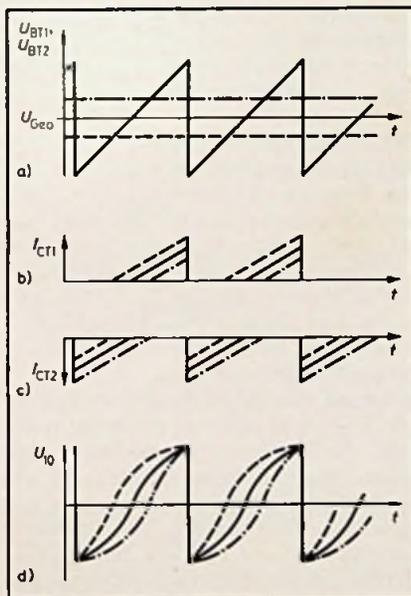
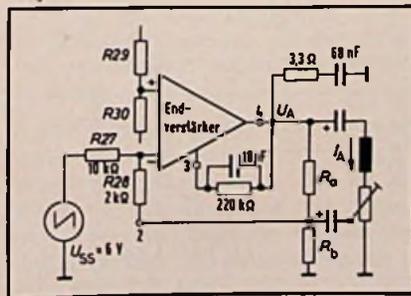


Bild 5. Wirkungsweise der Geometrieschaltung:

- — — Unten — Korrektur
- · · · · Oben — Korrektur
- ohne Korrektur

- a) Basisspannung der Transistoren T 1 und T 2 ohne Einwirkung der Geometrieschaltung
- b) Kollektorstrom des Transistors T 1
- c) Kollektorstrom des Transistors T 2
- d) Sägezahnspannung am Kondensator C_T. Geometrieschaltung in Betrieb

Bild 6. Schaltung des Endverstärkers



Spannung kann der Einsatzpunkt der Korrektur verschoben und damit die Oben/Unten-Korrektur durchgeführt werden. Der Grad der Korrektur – und damit die Bildlinearität – wird durch den Quellwiderstand R_{K1} , der Geometriespannung beeinflusst. Mit Hilfe dieses Widerstandes wird die Tangenskorrektur auf die Bildröhrenkrümmung abgestimmt. In der Praxis genügt es, die Geometriespannung mit Hilfe eines festen Span-

nungsteilers aus der Versorgungsspannung U_{12} des Sägezahnengenerators zu erzeugen.

Der Endverstärker

Bild 6 zeigt schematisch die Schaltung des Endverstärkers mit der Beschaltung. Der Endverstärker kann als Operationsverstärker betrachtet werden, dessen Innenschaltung einem integrierten NF-Leistungsverstärker entspricht. Der nichtinvertierende Eingang (+) – in Bild 2 die Basis von T37 – ist an eine Referenzgleichspannung angeschlossen. Am invertierenden Eingang (–) – in Bild 2 die Basis von T34 – liegt über Widerstand R27 die Ausgangsspannung des Sägezahnengenerators sowie über R28 eine dem Ausgangsstrom des Endverstärkers proportionale Gegenkopplungsspannung. Diese Gegenkopplungsspannung – und damit die Amplitude des Ablenkstromes – ist durch ein in Reihe mit der Ablenkspule liegendes Trimpotentiometer einstellbar.

Der Spannungsteiler R_x/R_y bestimmt die Gleichspannung am Ausgang. Das Boucherot-Glied $3,3 \Omega/68 \text{ nF}$ und das zwischen den Anschlüssen 4 und 3 eingezeichnete Kompensationsnetzwerk sind in Verbindung mit handelsüblichen Ablenkspulen meist nicht erforderlich. Sie können aber nützlich sein, eine eventuelle Schwingneigung zu unterdrücken.

Die Endtransistoren sind für die Anforderungen in netzbetriebenen Schwarz-Weiß-Empfängern ausgelegt und können einen maximalen Kollektorstrom von 1 A führen. Ihre zulässige Kollektorspannung beträgt 54 V. Parallel zu den Endtransistoren liegen Schutzdioden.

Durch die stromproportionale Spannungsgegenkopplung wird bewirkt, daß der Ausgangsstrom des Endverstärkers

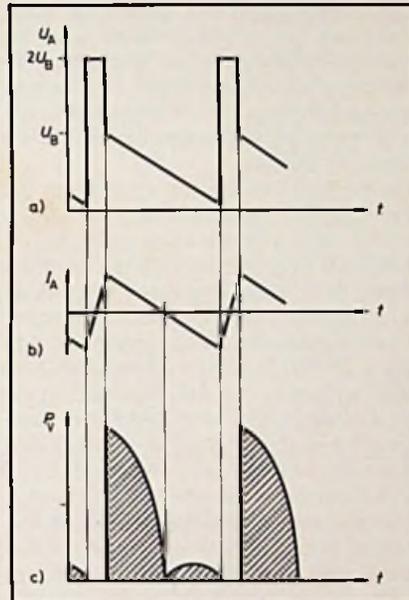
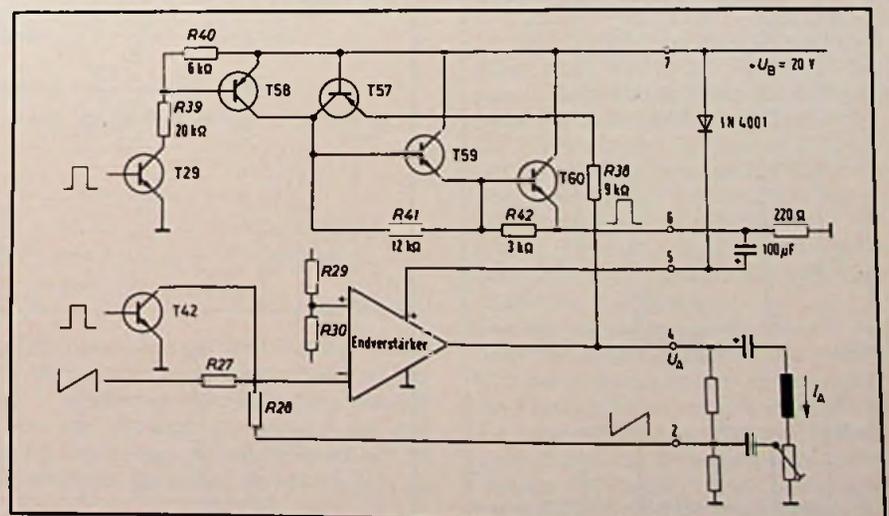


Bild 7. Impulsdiagramm einer Vertikal-Ablenkschaltung ohne Rückschlag-Booster:

- a) Ausgangsspannung des Endverstärkers
- b) Ablenkstrom durch die Spule
- c) Verlustleistung (idealisiert)

Bild 8. TDA 1044: Ablenkschaltung mit Rückschlag-Booster



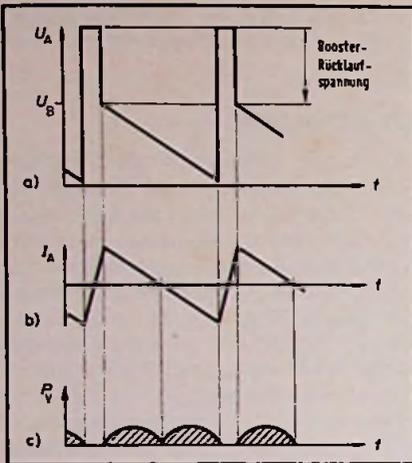
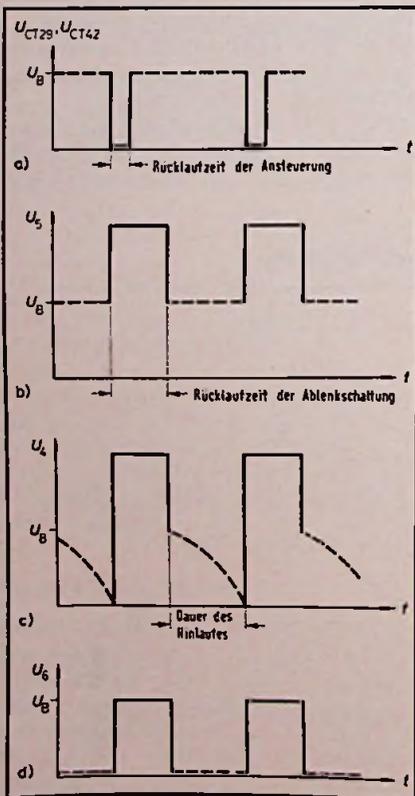


Bild 9. Impulsdiagramm einer Vertikal-Ablenkschaltung mit Rückschlag-Booster:
 a) Ausgangsspannung des Endverstärkers
 b) Ablenkstrom durch die Spule
 c) Verlustleistung (idealisiert)

Bild 10. Impulsdiagramm der Ablenkschaltung nach Bild 8 (Zeitmaßstab verzerrt)
 a) Spannung am Kollektor von T 29
 b) Versorgungsspannung U_s
 c) Ausgangsspannung U_A
 d) Spannung U_6 am Rücklaufschalter



der Eingangsspannung proportional ist. Daher gehen temperaturbedingte Änderungen des Kupferwiderstandes der Ablenkspulen nicht in die Bildhöhe ein, und der bisher erforderliche NTC-Widerstand in Reihe mit der Ablenkspule kann entfallen.

Die Rückschlag-Boosterschaltung

Bei der in Deutschland gültigen Gerber-Norm beträgt die Bildwechselfrequenz 50 Hz, entsprechend einer Dauer des Bildhinlaufs von 19 ms und einer Dauer des Bildrücklaufs von etwa 1 ms. Während des langsamen Hinlaufs kann die Vertikal-Ablenkspule als ohmscher Widerstand betrachtet werden; eine Versorgungsspannung von 20 V reicht aus, um den benötigten Ablenkstrom durch die Spule zu treiben. Die Rücklaufzeit ist mit 1 ms durch die Fernsehnorm gegeben, und für diesen kurzen Impuls ist die Ablenkspule als Induktivität zu betrachten. Um die erforderliche Stromänderung von $-I_{max}$ nach $+I_{max}$ in einer Millisekunde zu erzwingen, ist die Versorgungsspannung von 20 V zu klein; es sind etwa 40 V erforderlich. Nun läge es nahe, die Ablenkschaltung an 40 V zu betreiben. Das hätte aber während der ersten Hälfte des Hinlaufs eine hohe Verlustleistung zur Folge (Bild 7). Bei Intermetall wurde als verlustleistungssparende Alternative die Rückschlag-Boosterschaltung nach Bild 8 entwickelt. Sie gewährleistet, daß nur während des Bildrücklaufs die doppelte Versorgungsspannung zur Verfügung steht. Bild 9 zeigt das zugehörige Impulsdiagramm. In Bild 7 und Bild 9 sind die während des Bildrücklaufs auftretenden Verluste vernachlässigt, und das Zeitverhältnis Hinlauf zu Rücklauf ist verzerrt dargestellt. Bei ideal angenommenen

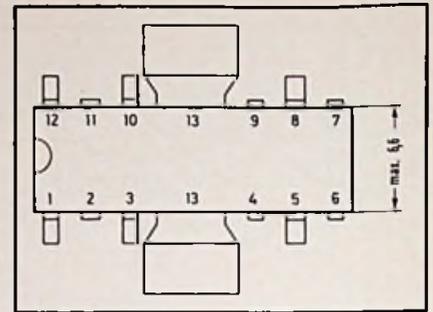
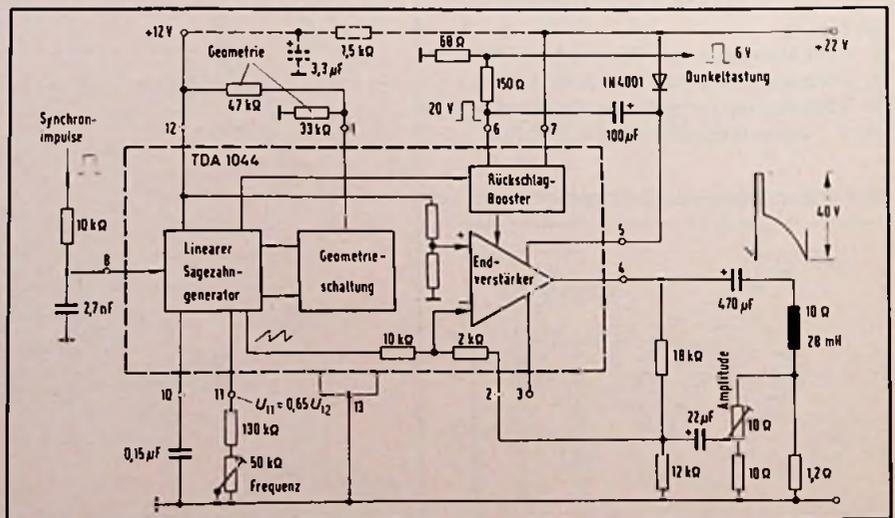


Bild 11. TDA 1044 im Kunststoffgehäuse (Maße in mm), Gewicht etwa 1,5 g

Verhältnissen ist die im IC umgesetzte Verlustleistung in einer Schaltung ohne Rückschlag-Booster fünfmal so groß wie in einer Schaltung mit Rückschlag-Booster; dies zeigt auch der Vergleich der Bilder 7 und 9. Die Schaltung (Bild 8) wird zweifach vom Sägezahn-generator angesteuert: Über den Transistor T 42 wird der untere Endverstärker-Transistor für die Rücklaufdauer des Sägezahngenerators gesperrt und über den Transistor T 29 die Booster-schaltung eingeschaltet. Sowohl T 42 als auch T 29 werden vom Multikollektor-Transistor T 20... 24 (Bild 2 und Bild 3) angesteuert. Während des Hinlaufs ist die Darlington-Kombination T 59/T 60 gesperrt, und der 100-µF-Boosterkondensator wird über den 220-Ω-Widerstand und die Trenndiode 1N4001 auf nahezu 20 V aufgeladen. Beim Beginn des Rücklaufs werden T 59 und T 60 voll durchgesteuert, so daß sich die Spannung des aufgeladenen Boosterkondensators zur Versorgungsspannung addiert – die Trenndiode ist nun gesperrt – und der Endver-

Bild 12. Anwendungsschaltung für Schwarz-Weiß-Empfänger



stärker, dessen oberer Transistor durchgesteuert ist, eine Versorgungsspannung von knapp 40 V erhält. Der vom Multikolektor-Transistor gelieferte Impuls ist kürzer als die Dauer des Rücklaufs. Nach Ende dieses Impulses wird die Darlingtonstufe T 59/T 60 über den Transi-

stor T 57 weiter im leitenden Zustand gehalten, bis die am invertierenden Eingang des Endverstärkers (-) liegende Summe der Signale von Sägezahngenerator (über R 27) und Gegenkopplung (über R 28) größer wird als die am nichtinvertierenden Eingang (+) liegende Spannung.

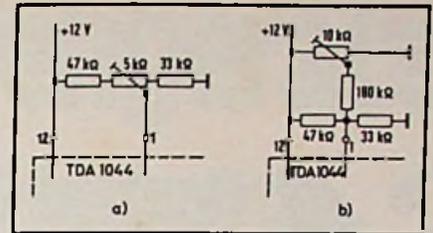


Bild 13. Schaltungen für einstellbare Oben/Unten-Korrektur

Grenzwerte

Versorgungsspannungen bei Betrieb ohne Rückschlagbooster	U_{12}	22 V
	U_5	54 V
	U_7	54 V
bei Betrieb mit Rückschlagbooster	U_5	27 ¹⁾ V
	U_7	27 ¹⁾ V
Eingangsspannung	U_8	-6 V
Eingangsstrom	I_8	2 mA
Ausgangsstrom	I_{458}	±1 A
Rückschlagstrom	I_6	1 A
Stromaufnahme	I_7	300 mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150 °C
Lagerungstemperaturbereich	T_S	-25 ... +100 °C

Kennwerte bei $T_U = 25 °C$ in der Meßschaltung Bild 1, Ablenkeinheit 10 Ω, 28 mH.

Stromaufnahme	I_7	140 mA
	I_{12}	12 mA
Einstellbereich des Ablenkstromes	I_{458}	0,8 ... 1,5 mA
Rückschlagdauer	t_{ru}	1 mS
Eingangswiderstand	$r_{8/13}$	10 kΩ

¹⁾ während des Rückschlags: 58 V
Alle Spannungsangaben sind bezogen auf Anschluß 13 (Kühlflächen).

Frequenz des Sägezahngenerators bei $R_{11/13} > 50 kΩ$	f_B	[1,6] $R_{11/13} \cdot C_{10/13}$
Ziehbereich des Sägezahngenerators	$\Delta f_B/f_B$	10%
Gleichspannung am Anschluß 11	U_{11}	9,7 V
Gleichstrom aus Anschluß 11 bei $C_{10/13} 0,15 \mu F; f_B 50 Hz$	$-I_{11}$	45 μA
benötigte Impulsamplitude zum Synchronisieren an Anschluß 8		
bei positivem Synchronsignal	U_8	1 ... 10 V
bei negativem Synchronsignal	U_8	-1,3 ... -6 V
Geometrieabweichung mit Normalröhre und Normal-Ablenkeinheit ²⁾	Δ/I	3%

Empfohlene Betriebswerte für die Schaltung Bild 12, Ablenkeinheit 10 Ω, 28 mH.

Versorgungsspannungen	U_7	22 V
	U_{12}	12 V
Amplitude der positiven Synchronimpulse	U_8	8 V
Umgebungstemperaturbereich	T_U	0 ... 60 °C
Wärmewiderstand der mit den Kühlflächen zu verbindenden zusätzlichen Kühlflächen	R_{thK}	10 K/W

²⁾ Die Tangenskorrektur kann mit Potentiometern einstellbar gemacht werden. Durch einen Reihenwiderstand zu Anschluß 1 läßt sich die Krümmung der S-Kurve des Ablenkstromes verändern. Die an Anschluß 1 angelegte Gleichspannung bewirkt die Oben/Unten-Korrektur. Sie ergibt sich aus der Versorgungsspannung U_{12} und dem Teilverhältnis des vorgesehenen Spannungsteilers zwischen Anschluß 12 und Anschluß 1. Bei Verwendung von Festwiderständen sollte das Verhältnis $R_{12/1}$ zu $R_{1/13}$ etwa 1,45 sein.

In diesem Moment springt die Spannung am Ausgang (Anschluß 4) auf den Wert U_B , die Darlington-Stufe T 59/T 60 wird gesperrt, der Hinlauf beginnt, und der Boosterkondensator wird auf die Versorgungsspannung U_B aufgeladen. Das Diagramm in Bild 10 beschreibt die in der Schaltung nach Bild 8 ablaufenden Vorgänge anschaulich.

Die Kapazität des Boosterkondensators sollte so groß gewählt werden, daß er sich während des Rücklaufs nur geringfügig entlädt. Der während des Bildrücklaufs am 220-Ω-Widerstand (Bild 8) entstehende Impuls kann zur Dunkelastung verwendet werden.

Daten des TDA 1044

Bild 11 zeigt das für den TDA 1044 verwendete Kunststoffgehäuse, dessen 13 Anschlüsse so geformt und angeordnet sind, daß eine automatische Bestückung von Printplatten leicht durchzuführen ist. Die beiderseits aus dem Gehäuse herausragenden Kühlflächen müssen in ausreichend große kupferkaschierte Flächen der Printplatte eingelötet werden. Bei raumsparendem Aufbau besteht jedoch auch die Möglichkeit, in die für die Kühlflächen vorgesehenen Schlitze der Printplatte ein Kühlblech miteinzulöten.

Anwendungsbeispiele

Mit dem IC TDA 1044 bestückte Ablenschaltungen weisen den Vorteil auf, daß nur ein frequenzbestimmender hochwertiger Wickelkondensator erforderlich ist. Die Anwendungsschaltung in Bild 12 für Schwarz-Weiß-Empfänger verfügt über eine feste GeometrieEinstellung durch die Widerstände 47 kΩ/33 kΩ am Anschluß 12. Falls Einstellbarkeit der Geometrie gefordert ist, sind die Schaltungen nach Bild 13 vorzusehen.

Die Versorgungsspannung U_{12} für den Sägezahngenerator sollte gut gesiebt und insbesondere frei von zeilenfrequenten Störungen sein, um eine einwandfreie Zwischenzeile zu gewährleisten. Sie kann proportional zur Zeilenamplitude variiert werden, z. B. dadurch, daß man sie durch Hinlaufgleichrichtung dem Zeilentrafo

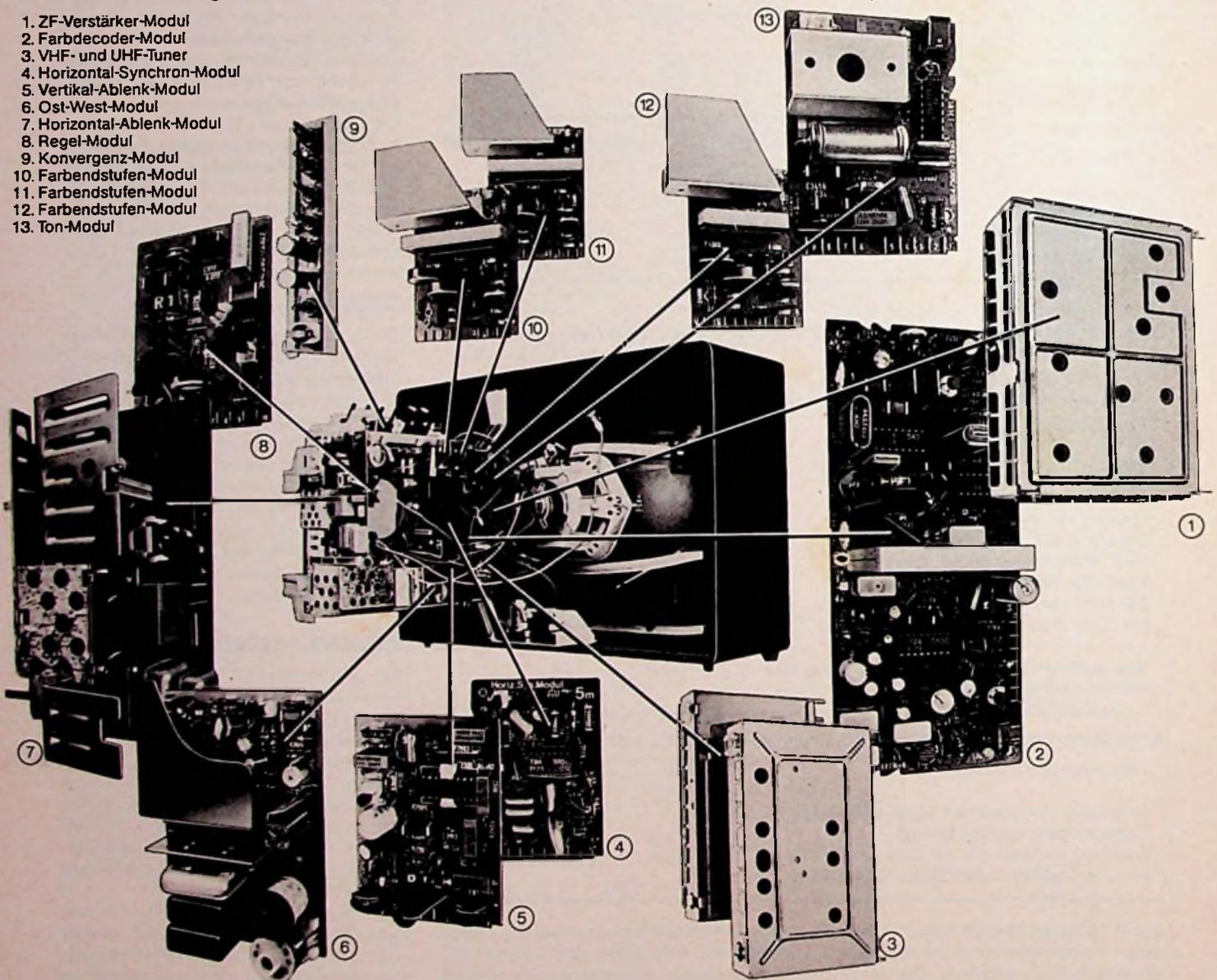
§1

Konzept-Qualität

Jedes Loewe Farbfernsehgerät muß in seinem Gesamtkonzept technisch so perfekt sein, daß es den vielfältigen Anforderungen von Kunden und Fachhändler entspricht und dabei ein Maximum an Sicherheit bietet. Diese Anforderungen werden u. a. mit dem netz-

spannungsfreien, aus 14 steckbaren Moduln bestehenden Super-Modul-Chassis C 5000, durch die Einsatzmöglichkeit dieser Moduln z. T. in Color-Portables, Color-Tischgeräten und Schwarzweißgeräten sowie strikter Einhaltung aller Sicherheitsbestimmungen erfüllt, wobei alle Geräte den VDE-Vorschriften entsprechen.

1. ZF-Verstärker-Modul
2. Farbdecoder-Modul
3. VHF- und UHF-Tuner
4. Horizontal-Synchron-Modul
5. Vertikal-Ablenk-Modul
6. Ost-West-Modul
7. Horizontal-Ablenk-Modul
8. Regel-Modul
9. Konvergenz-Modul
10. Farbendstufen-Modul
11. Farbendstufen-Modul
12. Farbendstufen-Modul
13. Ton-Modul



Die 5 Qualitäts-Gesetze für Loewe Farbfernsehgeräte.

§2 Funktions-Qualität

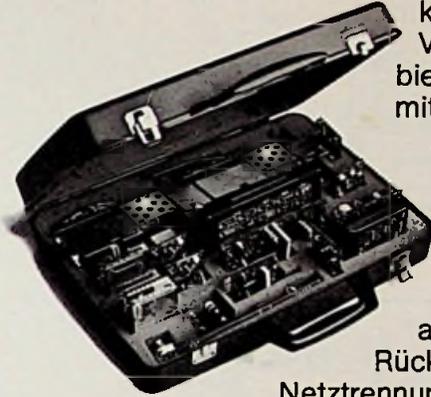
Jedes Loewe Farbfernsehgerät muß in Bild- und Farbbrillanz sowie Klangvolumen und Bedienungskomfort echte Spitzenleistungen bieten.



Dem wird Loewe durch die 110°-Inline-Farbbildröhre von Valvo mit ihren brillant naturgetreuen Farben, optimaler Farbkonstanz und Farbdeckungseinstellung sowie klangstarken Lautsprechern mit 5 Watt Musikleistung und der Ultraschall-Fernbedienung »Tele-optimat« mit Kurzhub-tasten gerecht.

§4 Service-Qualität

Jedes Loewe Farbfernsehgerät muß so optimal konstruiert sein, daß der Service kurzfristig und kostengünstig durchgeführt werden kann.



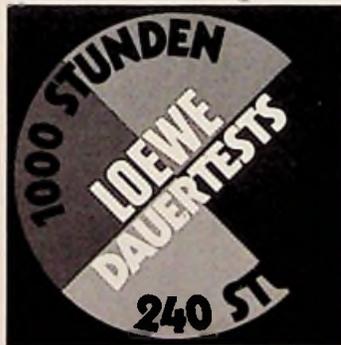
Voraussetzung dafür bieten der Modul-Koffer mit dem Diagnose-Adapter zur Kontrolle von 21 Gerätefunktionen im Außendienstesatz, die Möglichkeit des Aufsteckens der Moduln auch von der Chassis-Rückseite her und – durch

Netztrennung des Chassis – der

Service ohne Trenntransformatoren. Durch Netztrennung sind auch VCR- und Tonbandanschluß einfach nachrüstbar.

§3 Produktions-Qualität

Jedes Loewe Farbfernsehgerät muß vom ersten Moment seiner Inbetriebnahme an auf lange Zeit höchste Qualitäts-Sicherheit bieten.

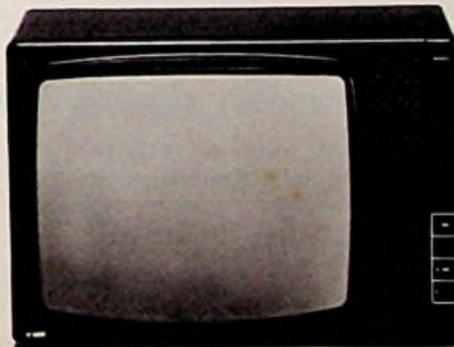


Entscheidend dafür ist, daß jeder 10. Loewe-Arbeitsplatz ein Prüfplatz ist, wobei in der Einzelteilprüfung jedes Bauelement ebenso strengen Qualitätskontrollen unterworfen wird, wie die kompletten Geräte in der Fertigungskontrolle am

Band. 240-Stunden-Tests und 1000-Stunden-Dauer-tests eines Teils der Geräte aus jeder Tagesproduktion bieten zusätzliche Qualitätssicherung.

§5 Wert-Qualität

Jedes Loewe Farbfernsehgerät muß auf dem jeweiligen Stand des technisch Möglichen sein und darüber hinaus auf lange Sicht



einen sicheren Wert darstellen. Die perfekte Verwirklichung der Qualitäts-Gesetze findet sich im Profil CT 5080 »U«, der seine Zukunftsorientierung u. a. durch seine 12 Programm-

speicher und diverse Nachrüstätze – z. B. das PAL-SECAM-Modul, den Kabeltuner für Kabelfernsehen, VCR-Anschlußbuchse – unter Beweis stellt.

.... lieber Loewe.

LOEWE
FERNSEHEN · RUNDFUNK · HiFi

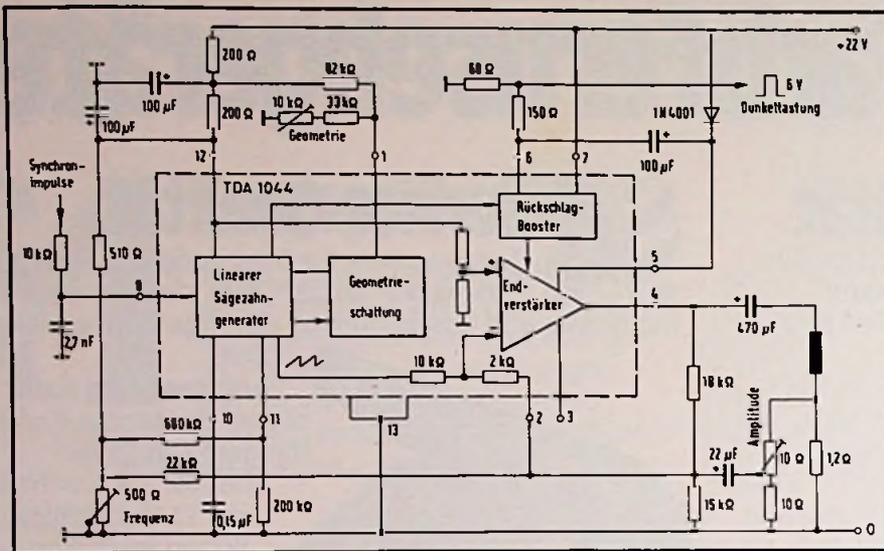


Bild 14. Anwendungsschaltung für Schwarz-Weiß-Empfänger mit aufwendiger Frequenzeinstellung

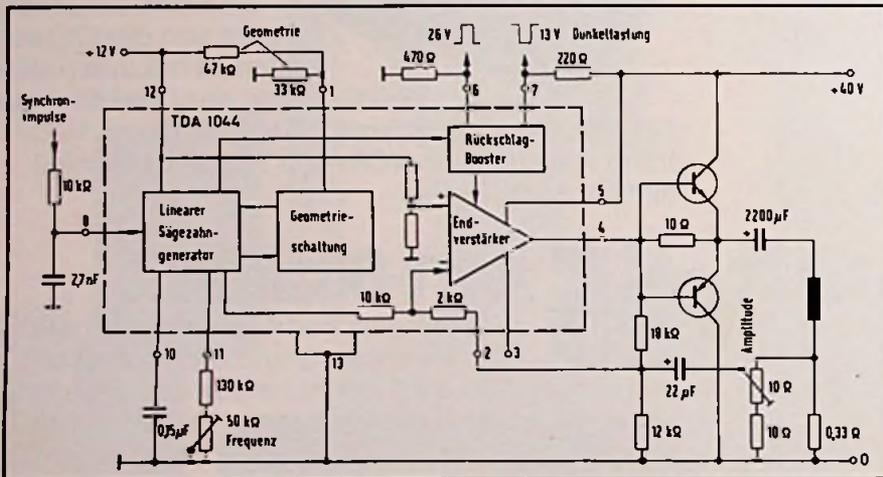
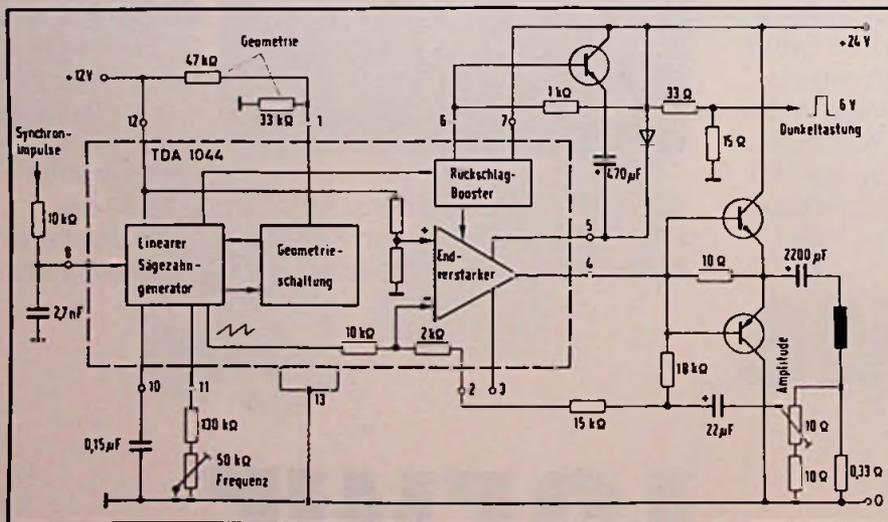


Bild 15. Vertikal-Ablenschaltung für Farbfernsehempfänger ohne Rückschlag-Booster

Bild 16. Vertikal-Ablenschaltung für Farbfernsehempfänger mit Rückschlag-Booster



entnimmt. Dann ist die vertikale Ablenkamplitude proportional der horizontalen Ablenkamplitude. Es ist jedoch auch möglich, die Spannung U_{12} durch einen Vorwiderstand aus der 22-V-Versorgungsspannung U_7 abzuleiten (Bild 12). Der Dunkelastungs-Impuls wird durch Spannungsteilung mit der benötigten Amplitude aus dem am Anschluß 6 verfügbaren 20-V-Impuls gewonnen. Der Tiefpaß $10\text{ k}\Omega/2,7\text{ nF}$ vor dem Synchron-Eingang (Anschluß 8) verhindert das Eindringen zeilenfrequenter Spitzen in den TDA 1044 und sollte direkt am IC angeordnet werden.

Der Abgleich der Ablenkschaltung geschieht folgendermaßen: Anschluß 8 wird mit Masse verbunden und dann mit dem $50\text{-k}\Omega$ -Potentiometer die gewünschte Freilauf-Frequenz (etwa 47 Hz) eingestellt. Nach Freigeben von Anschluß 8 muß das Bild »einrasten«. Danach stellt man mit dem $10\text{-}\Omega$ -Potentiometer die Bildhöhe ein. Das Einstellpotentiometer für die Bildfrequenz sollte für den Benutzer des Gerätes nicht zugänglich sein. Nachstellen kann nicht erforderlich werden, da bei diesem Schaltungskonzept keine alterungsbedingten Frequenzänderungen des Bildoszillators auftreten. Außerdem verändert ein Verstellen des Frequenz-Potentiometers im synchronen Betrieb die Bildhöhe, weil die Amplitude des Sägezahngenerators direkt die Endstufe ansteuert.

Bild 14 zeigt eine Anwendungsschaltung für Schwarz-Weiß-Empfänger, bei der beim Verstellen des $500\text{-}\Omega$ -Frequenzeinstellpotentiometers die Versorgungsspannung des Sägezahngenerators so geändert wird, daß die Bildamplitude im synchronen Betrieb konstant bleibt.

Für die Vertikalablenkung in Farbfernsehempfängern werden die Schaltungen nach Bild 15 und Bild 16 empfohlen, bei denen die Ablenkleistung von einem komplementären Transistorpaar aufgebracht wird. Die Schaltung in Bild 15 benötigt, da ohne Rückschlag-Booster gearbeitet wird, eine 40-V -Versorgungsspannung; für die Schaltung in Bild 16 ist wegen des Rückschlag-Boosters eine Versorgungsspannung von 24 V ausreichend.

Für die Schaltung nach Bild 15 ergibt sich durch Verzicht auf den Rückschlag-Booster ein besonders einfacher Aufbau, weil ein Transistor und einige Bauelemente gegenüber Bild 16 entfallen. Allerdings wird dies durch größere Verlustleistung in der mit zwei Komplementär-Transistoren bestückten Endstufe erkauft. Zu beachten ist, daß der NPN-Transistor mit einer etwa dreimal so hohen Verlustleistung beaufschlagt ist wie der PNP-Transistor. Da der TDA 1044 hier nur als Treiber für die Endstufe wirkt, benötigt er keine Kühlfäche.

**Meldungen
über neue
Bauelemente**

Miniatur-Potentiometer

Die eingängigen Miniatur-Potentiometer der Serie 560 von Weston-Schlumberger sind mit einem hochstabilen Cermet-Element ausgestattet, das eine fast unendlich hohe Auflösung gewährleistet. Zulässig ist eine Nennbelastung von 0,5 W bei 70 °C. Lieferbar sind Widerstandswerte zwischen 10 Ω und 1 MΩ bei einer Toleranz von ±10%. bie

Chip-Widerstände

Für den Anwendungsbereich »Integrierte Mikrowellenschaltkreise« bietet »MRC« Chip-Widerstände der Serie MR 1000 an. Sie sind lieferbar von 10 Ω bis 2 kΩ, mit Toleranzen von 0, 1, 5, 10 und 20% und einer maximalen Belastbarkeit von 125 mW im Frequenzbereich DC bis 18 GHz. bew

Winkelstück für LED-Montage

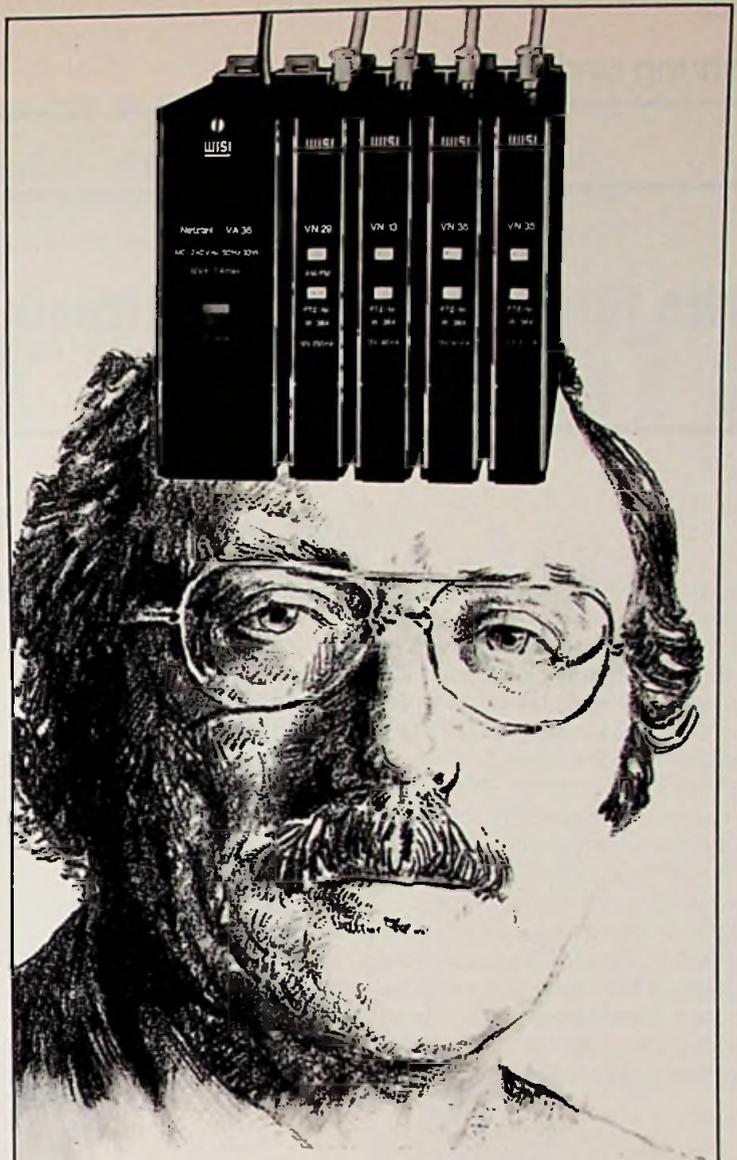
Das von Siemens angebotene Plastik-Winkelstück ermöglicht es, Lumineszenzdioden um 90 ° gedreht parallel zur Unterlage anzuordnen, so daß der Leuchtstrahl »um die Ecke« gerichtet wird. Das Bauteil hat einen Querschnitt von 7,5 x 7,5 mm und eine Länge von 10 mm; es ist geeignet für Dioden mit einem Durchmesser von 5 mm. bie

Widerstandsnetzwerke

Für D/A-Konverter, binär codierte Dezimal-Netzwerke und Präzisionsspannungsteiler gibt es von »MRC« Widerstandsnetzwerke hoher Präzision der Serie 1300. Widerstandswerte und Teilverhältnisse werden nach Kundenspezifikationen ausgelegt, wobei die Chipgröße abhängig ist von Widerstand, Genauigkeit und Leistung. bew

T- und π-Dämpfungsglieder

Die T- und π-Dämpfungsglieder in Dünnschichttechnik der Serie AC 1000 von »MRC« sind lieferbar von 1 bis 24 dB. Die Dämpfungsglieder haben ein geringes VSWR (max. 1,1) und sind sehr temperaturstabil. Der Frequenzbereich geht von DC bis 18 GHz; die maximale Belastbarkeit beträgt 500 mW. bew



**VN-die Formel für
Antennen-Verstärker
Natürlich von WISI.**

**Mit 60 dB Verstärkung.
Damit Sie 1 mV zu 1 Volt machen können.**

Das neue Verstärkersystem von WISI macht 60 dB Verstärkung. So wird aus 1 mV Eingangsspannung ein ganzes Volt am Ausgang. · Werkzeuglose Montage durch einfaches Einrasten der Module in die Montageplatte. Problemlose Zusammenschaltung. · Regelverstärker halten den Ausgangspegel stets auf einem konstanten Wert. · Frequenzumsetzer mit 60 dB Verstärkung erübrigen teure Nachverstärker. · Das sind die vielen Vorteile dieses neuen, bestechenden Systems. · Sie sollten VN einmal näher studieren. Fordern Sie also den Sonderprospekt (Nr. 16-75) an.

WISI-Qualität – Unsere Verpflichtung, Ihre Garantie.



Wilhelm Sihm jr. KG

7532 Niefern-Öschelbronn · Postfach 89
Telefon (07233) *66-1 · Telex 0783/844

Ferrite für die Leistungselektronik

Gleichspannungswandler mit Transistorerhacker sind seit langem in der Elektronik bekannt und erprobt. Sie werden vor allem dann angewandt, wenn es gilt, aus einer Batteriespannung von wenigen Volt hohe Spannungen zu erzeugen, z. B. für Kathodenstrahlröhren, Blitzlichtröhren oder Geigerzähler. Dafür werden im wesentlichen drei Grundschaltungen benutzt, bekannt als Sperrwandler, Durchflußwandler und Gegentaktwandler. Durch die Entwicklung von Transistoren mit zulässigen Sperrspannungen von 600 bis 800 V (z. B. BDY 93, BU 126) ist es nun möglich, Gleichspannungswandler mit hohen Primärspannungen wie z. B. der gleichgerichteten Netzspannung aufzubauen. Man kam so zu neuartigen Stromversorgungen, den Schaltnetzgeräten. Die Arbeitsweise dieser Schaltnetzgeräte: Gleichrichtung der Netzspannung – Zerschneiden der Gleichspannung durch den Transistorschalter in eine Rechteckspannung hoher Frequenz-Transformation oder Zwischenspeicherung in einem induktiven Bauelement – Gleichrichten und Sieben der Sekundärspannungen. U. König und W. Gerigk berichten in diesem Aufsatz über Eigenschaften und Anforderungen des Kernmaterials für Transformatoren und Drosseln der Schaltnetzgeräte; die Autoren sind Mitarbeiter des Krupp-Forschungsinstitutes und der Widia-Fabrik der Fried. Krupp GmbH, Essen.

Die Schaltnetzgeräte haben eine Reihe von Vorteilen gegenüber den konventionell aufgebauten Stromversorgungen mit Netztransformator, Gleichrichter, Sieb- und Regelstrecken. Die Regelstrecke muß hier auf die niedrigste zu erwartende Netzspannung ausgelegt sein, d. h. im Normalfall geht hier ein Teil der Eingangsleistung nach dem Überlaufprinzip verloren.

In Schaltnetzgeräten regelt man beinahe leistungslos durch das Tastverhältnis des Schalters. Insgesamt gesehen arbeiten Schaltnetzgeräte wirtschaftlicher. Sie sind auch kleiner und leichter, weil man wegen der hohen Schaltfrequenz viel kleinere Transformatoren und Drosseln benutzen kann.

Die zulässige Spannung U_{eff} , die man an die Wicklung eines Transformators legen kann, ist

$$U_{eff} = c N_1 A_m f \hat{B}$$

Der Formfaktor in dieser Transformatorgleichung ist $c = 2\pi / \sqrt{2} = 4,44$ für sinus-

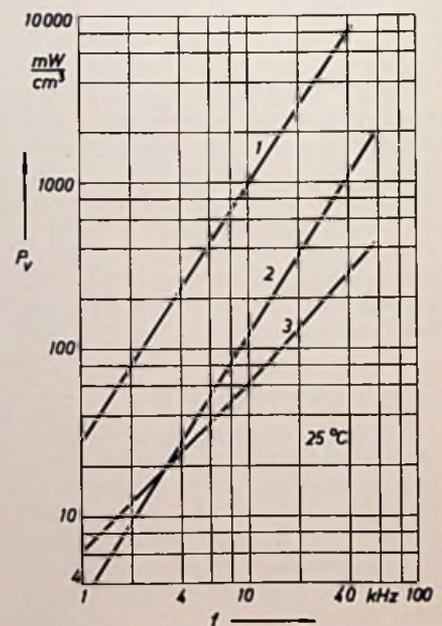
förmige und $c = 4$ für rechteckförmige Spannungen. Danach kann man sowohl die Primärwindungszahl N_1 , als auch den magnetischen Querschnitt A_m des Transformators verkleinern, wenn dafür das Produkt aus Frequenz f und maximaler magnetischer Induktion \hat{B} größer gemacht wird. Beim herkömmlichen Netztransformator ist dieses Produkt $50 \text{ s}^{-1} \times 1,5 \text{ Vs/m}^2 = 75 \text{ V/m}^2$. Nimmt man bei einem Schaltnetzgerät einen Ferritwerkstoff mit $\hat{B} = 0,3 \text{ Vs/m}^2$, erhält man bei einer Frequenz von z. B. 20 kHz das Produkt $f \hat{B} = 6000 \text{ V/m}^2$, d. h. bei 20 kHz darf das Produkt $N_1 A_m$ trotz der geringeren Spitzeninduktion des Ferritwerkstoffes 80mal kleiner als beim Netztrafo sein. Es leuchtet ein, daß der Transformator in Schaltnetzgeräten nicht mehr gewichts- und größenbestimmend ist. Schaltnetzgeräte lassen sich raumsparend und auch raumgünstig (Flachbauweise) aufbauen, was im Zuge der Miniaturisierung sehr erwünscht ist.

Verluste von Blech- und Ferritkernen

Beim Betrieb eines Transformators entstehen Ohmsche Verluste in der Kupferdrahtwicklung und Ummagnetisierungs-Verluste im Transformator Kern. In Kernen aus Trafoblechen treten zum überwiegenden Teil Wirbelstromverluste auf, die proportional zur Leitfähigkeit und den Quadraten von Frequenz und Blechdicke sind. Die üblichen Transformatorkerne mit Blechdicken von 0,35 mm sind deshalb für höhere Frequenzen wenig geeignet. Mit dünneren Blechen kann man die Verluste niedrig halten, doch nehmen dann die technischen Schwierigkeiten und der Preis stark zu. Bei Ferriten mit ihren wesentlich höheren spezifischen Widerständen bleiben die Wirbelstromverluste auch bei kompakten Kernen gering. Ferrite sind deshalb für Tra-

Bild 1. Vergleich von Transformatorwerkstoffen auf der Basis gleicher Volumina. Dargestellt sind die spezifischen Leistungsverluste P_v in Abhängigkeit von der Frequenz f , gemessen bei der Spitzeninduktion \hat{B} 200 mT.

- 1) Schnittbandkern SU 39 b (DIN 41309) aus HYPERM 5 T (3 % Si), Banddicke 0,35 mm.
- 2) Ringbandkern aus HYPERM 52 (50% Ni), Banddicke 0,05 mm. Abmessungen $44 \phi_a \times 31 \phi_i \times 12$ (mm).
- 3) Mangan-Zink-Ferritkern aus HYPEROX C 23. Ringkern mit den Abmessungen $80 \phi_a \times 40 \phi_i \times 15$ (mm).



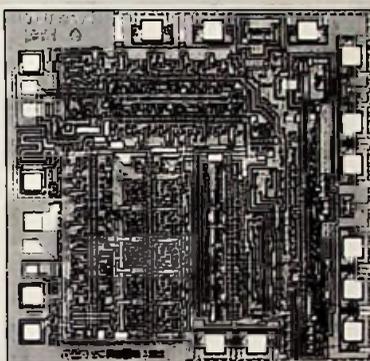
I²L, I²L/Bipolar-Kombination, P-Kanal-Si-Gate, P-Kanal-Al-Gate,
Niederspannungs-P-Kanal-Al-Gate (Ionenimplantation), N-Kanal-Al-Gate,
CMOS-Al-Gate, Niederspannungs-CMOS-Al-Gate (Ionenimplantation)

Zauberformeln?

... nein, nur das Handwerkszeug
eines erfolgreichen Halbleiterherstellers!

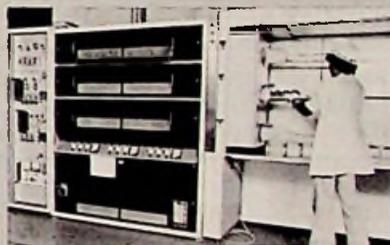


Doch wer heute wie INTERMETALL erfolgreich Halbleiter entwickeln und verkaufen will, muß seinen Kunden mehr bieten als nur Technologien, nämlich hochwertiges Fertigungspotential für fortschrittliche Produkte zum richtigen Preis. Neue Ideen, gute Planung, straffe Organisation und gezielte Massenproduktion sind Voraussetzungen dafür.



INTERMETALL nutzt auch die weltweite Verbindung der „ITT-Semiconductors-Worldwide-Group“, um ständig neueste Technologie-Erkenntnisse des Weltmarktes in kürzester Zeit in europäische und deutsche Schaltungskonzepte umzusetzen. Durch hervorragende Leistungen deutscher Ingenieure werden bei INTERMETALL immer wieder Montage- und Kontaktierereinrichtungen entwickelt, die auf der Welt einmalig sind und zusammen mit eigenentwickelten Hochleistungstest- und -prüfeinrichtungen die hohe Zuverlässigkeit aller INTERMETALL-Halbleiter sicherstellen und gleichzeitig eine kostengünstige Herstellung erlauben.

Durch die ideale Kombination von fertigungsgerechtem Technologie-Know-How mit eingespielten Teams in Entwicklung, Fertigung und Vertrieb konnte INTERMETALL die Spitzenstellung bei MOS-Schaltungen für die Konsumelektronik in Europa erringen. Mehr als drei Viertel aller deutschen Fernsehgeräte sind heute schon mit integrierten INTERMETALL-Schaltungen bestückt. Dieser Erfolg garantiert eine gute Partnerschaft in allen Produktbereichen.



*INTERMETALL -
das deutsche Halbleiterwerk
mit dem erfolgreichen
MOS-Programm*

INTERMETALL semiconductors

ITT

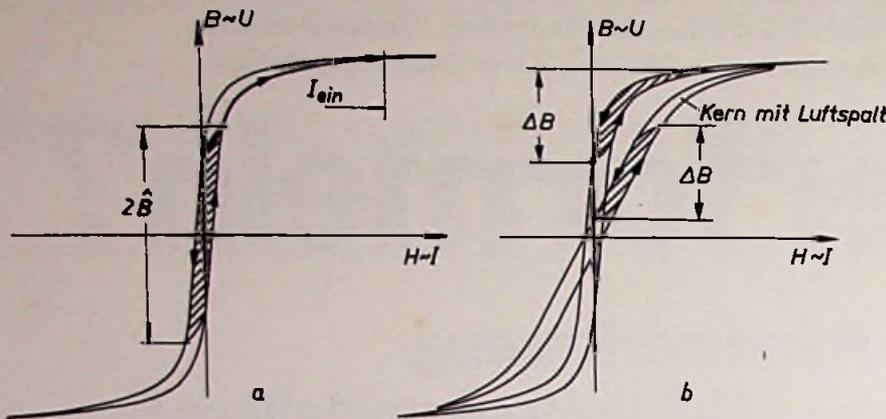


Bild 2. a) Symmetrische Aussteuerung der Hystereseschleife. Effekt des hohen Einschaltstromes I_{ein} bei falscher Anfangspolung. b) Unipolare Betriebsart: in diesem Fall ist ein Kern mit Luftspalt vorteilhafter.

um zu möglichst kleinen Transformatoren zu kommen. Neben der bereits erwähnten Erhöhung der Frequenz bietet sich auch eine Erhöhung der Spitzeninduktion \hat{B} an, weil dann der Kernquerschnitt und das Volumen verringert werden kann. Ebenfalls wird durch den kleineren Querschnitt die Drahtlänge der Wicklung und damit die Ohmsche Verlustwärme geringer.

In der doppeltlogarithmischen Darstellung von Bild 1 ist die Abhängigkeit der spezifischen Kernverluste P_v von der Frequenz ungefähr linear. Ein ähnliches Bild erhält man, wenn man P_v über der Spitzeninduktion B aufträgt. Daraus kann man für Ferritwerkstoffe folgende Abhängigkeit von f und B entnehmen [1]:

$$P_v = k f^1 B^{2,5}$$

(Die Exponenten schwanken etwas für die verschiedenen Ferritwerkstoffe.)

Typ	P_K W	P_2 W	A_{m1} cm ²	A_F cm ²	σ^x
E 30	0,5	60	0,49	1,28	16
E 42	2,2	200	1,80	2,59	14
E 55	5,2	550	3,52	3,97	11
E 72	7,6	850	3,63	6,18	24
E 80	9,3	1500	3,92	11,39	25
S 30	0,7	50	1,24	1,54	7
S 41	1,8	110	2,08	2,99	10
RM 8	0,3	50	0,49	1,80	10
RM 10	0,4	80	0,64	2,60	11
RM 14	1,6	320	1,57	5,18	9
X 30	0,6	90	0,81	1,40	14
X 36	1,4	150	1,74	1,6	17
U 59	5	600	2,11	11,4	—

Tafel 1. Ferritkerne für Leistungsübertrager (Auswahl)

E-Kerne nach DIN 41 295, Schalenkerne (S) nach DIN 41 293, RM-Kerne nach DIN 41 980, X-Kerne nach DIN 41 299, U-Kerne nach DIN 41 296. P_K Verluste des Kernes bei $f = 16$ kHz (sinusf.) und $\hat{B} = 200$ mT, $\Theta = 20$ °C bis 100 °C, Material HYPEROX C 23. P_2 übertragbare Leistung bei $f = 20$ kHz und $\hat{B} = 200$ mT (Konvektionskühlung, 30 °C bis 60 °C Übertemperatur). A_m Kernquerschnitt, A_F Querschnitt des Wicklungsfensters, σ Streumaß.

fos in Schaltnetzgeräten prädestiniert. Natürlich entstehen auch in Ferriten Verluste, deren Ursachen hier aber nicht besprochen werden sollen. Den Ingenieur interessiert vor allem, wieviel Wärme ein Transformator Kern unter gegebenen Bedingungen entwickelt. In Bild 1 sind die Ummagnetisierungsverluste pro cm³ für zwei Blechkerne mit 0,35 mm und 0,05 mm Blechdicke und für einen Ferritwerkstoff als Funktion der Frequenz dargestellt. Die Darstellung zeigt, daß ab

3 kHz das Ferritmaterial auch Blechkerne mit 0,05 mm dünnen Laminaten überlegen wird.

Eigenschaften von Ferritwerkstoffen für Leistungsübertrager

Aus der Transformatorgleichung ist zu ersehen, welche Möglichkeiten es gibt,

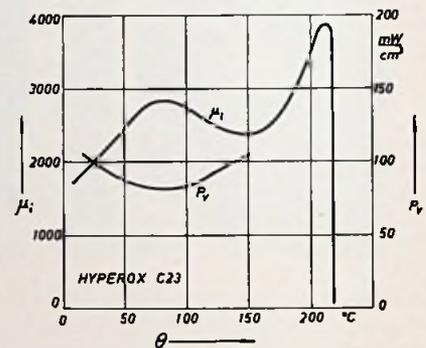


Bild 3. Anfangspermeabilitätszahl μ_i und spezifische Leistungsverluste P_v in Abhängigkeit von der Temperatur Θ . P_v gemessen bei 16 kHz (sinusf.) und $\hat{B} = 200$ mT

In dieser Beziehung ist wichtig, daß die Kernverluste P_v nur etwa linear mit der Frequenz zunehmen, während die Abhängigkeit von B mit dem Exponenten 2,5 versehen ist. Für die angestrebte Kleinbauweise ist deshalb eine Frequenzerhöhung immer an erster Stelle zu erwägen, soweit dies die Schalttransistoren zulassen.

Die lineare Frequenzabhängigkeit der Verluste zeigt übrigens, daß man bei Ferriten keine durch Wirbelströme verursachten Verbreiterungen der Hystereseschleife findet. Somit entfällt auch die bei metallischen Kernwerkstoffen übliche Unterscheidung von »statischer« und »dynamischer« Hystereseschleife. Eine möglichst hohe zulässige Induktion des Kernes ist aber ebenfalls erwünscht. Bei symmetrisch geschalteten Transformatoren kann es bei zu geringer Induktion zu hohen, die Transistoren gefährdenden Einschaltströmen kommen, wenn der Kern sich vorher gerade im un-

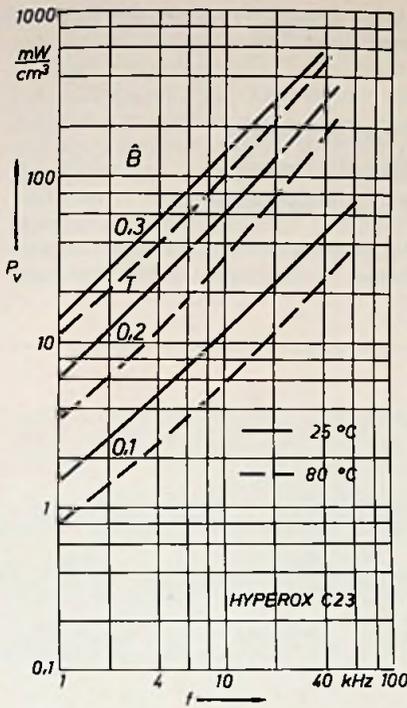


Bild 4. Spezifische Leistungsverluste P_v eines speziell für Leistungsübertrager entwickelten Ferritwerkstoffes in Abhängigkeit von der Frequenz f (sinusf.). Parameter sind die Temperatur und die Spitzeninduktion.

günstigen Remanenzpunkt der Hystereseschleife befand (Bild 2a). Im unipolar geschalteten Durchflußwandler wird nur der Teil der Hystereseschleife oberhalb des Remanenzpunktes ausgenutzt (Bild 2b).

Die geforderte Induktion muß natürlich bei der Arbeitstemperatur des Transformators vorhanden sein, die in der Praxis etwa zwischen 60 °C und 100 °C liegt. Die in der Nachrichtentechnik verwendeten hochpermeablen Mangan-Zink-Ferrite sind deshalb weniger geeignet, weil sie infolge ihres geringen Curiepunktes zwischen 120 °C und 150 °C bei 100 °C eine zu geringe Induktion haben.

Für Leistungsübertrager wurden deshalb Ferritwerkstoffe entwickelt, die Curiepunkte über 200 °C haben und bei 100 °C und einer Feldstärke von 2,50 A/m eine Induktion von mindestens 0,33 Vs/m² aufweisen (z. B. Ferroxcube 3 C8, HYPEROX C 23 und Siferit N 27¹).

Es handelt sich dabei um Mangan-Zink-Ferrite, deren Zusammensetzung so gewählt ist, daß bei der Arbeitstemperatur (60 °C bis 100 °C) die magnetokristalline Anisotropieenergie möglichst klein ist. In diesem Falle entsteht eine sehr schmale Hystereseschleife mit geringen Ummagnetisierungsverlusten und gro-

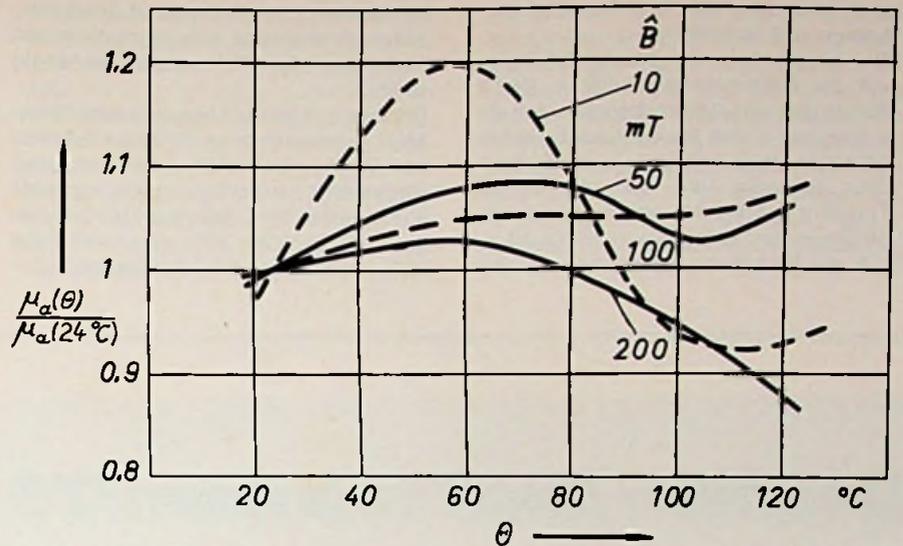


Bild 5. Änderung der auf $\Theta = 24$ °C bezogenen Amplitudenpermeabilität μ_a mit der Temperatur Θ für verschiedene Spitzeninduktionen \hat{B} .

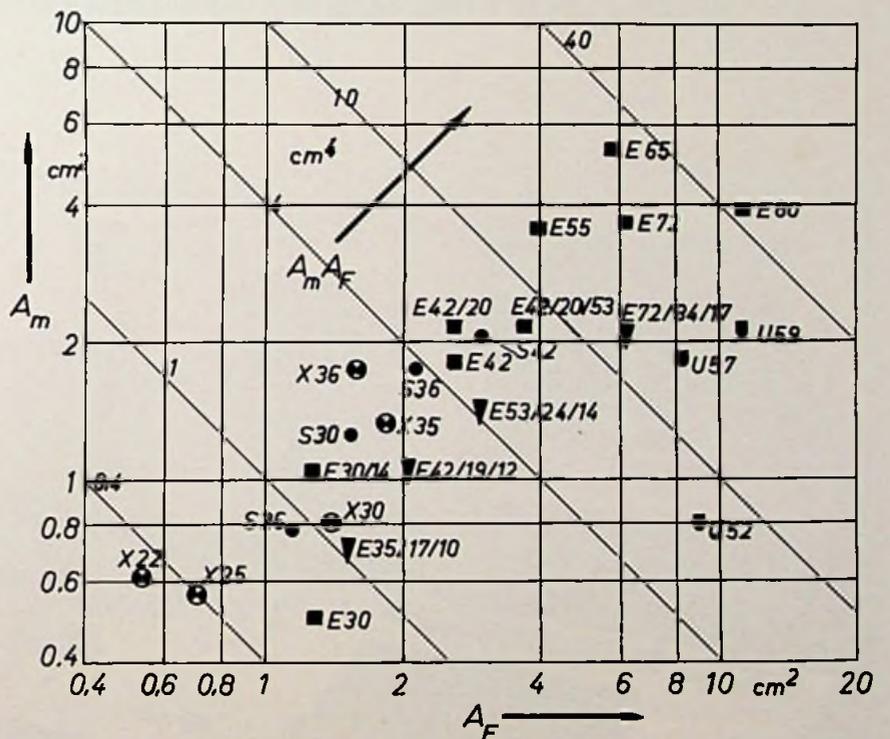


Bild 6. Darstellung des Produktes aus Fensterquerschnitt A_F und kleinstem geometrischem Querschnitt A_m für verschiedene Ferritkerntypen. Um eine einheitliche Vergleichsbasis zu haben, wurde der Querschnitt der Spulenkörper bei der Berechnung von A_F nicht berücksichtigt. Die Punkte sind deshalb um einen entsprechenden Betrag nach links zu rücken, wenn nicht eine Wickeltechnik ohne Spulenkörper angewendet wird. S Schalenkerne nach DIN 41293; X X-Kerne nach DIN 41299; E E-Kerne nach DIN 41295 und Spezialausführungen; U U-Kerne nach DIN 41296.

ßen Permeabilitätszahlen. Bild 3 zeigt die Temperaturabhängigkeit der Anfangspermeabilitätszahl μ_i und der spezifischen Ummagnetisierungsverluste P_v . Besonders bemerkenswert ist, daß $P_v(\Theta)$

zwischen der Zimmertemperatur und 80 °C eine fallende Tendenz hat, wodurch die Erwärmung des Kernmaterials gedämpft wird. Bild 4 zeigt eine vollständige Darstellung der Abhängigkeit der Umma-

gnetisierungsverluste von Frequenz, Induktion und Temperatur.

Die ausgeprägte Temperaturabhängigkeit der Anfangspermeabilität in Bild 3 könnte die Vermutung nahelegen, daß die Induktivität L und die Speicherkapazität $1/2 L^2$ in gleicher Weise von der Temperatur abhängig sind. Man hat es bei Transformatorkernen jedoch mit der Amplitudenpermeabilität $\mu_a = B / (\mu_0 H)$ zu tun, die für höhere Aussteuerungen der

Hystereseschleife definiert ist. Die Amplitudenpermeabilität ist in weit geringerem Maß von der Temperatur abhängig (Bild 5).

Der hier ausführlich beschriebene Werkstoff wurde für eine Arbeitstemperatur von 80 °C optimiert. Es stehen aber auch Werkstoffe zur Verfügung, die minimale Verluste bei 50 °C oder bei 110 °C haben (z. B. HYPEROX C 21 oder HYPEROX C 2). Damit kann für alle Einsatzbedin-

gungen jeweils ein vorteilhafter Werkstoff gewählt werden.

Ferritkerne für Mittelfrequenz- Transformatoren

Bei gegebenen Kenndaten des Transformators – Frequenz, Primärspannung,

Das neue Dual Programm '76



Dual Zum
guten Ton
gehört
Dual

Übersetzung und sekundärseitig zu entnehmende Leistung – wird man danach trachten, möglichst kleine Transformatoren aufzubauen. Die Abschätzung der Transformatorgröße ist zu einem guten Teil ein wärmetechnisches Problem. Da die Abführung der Verlustwärme entscheidend von der Art der Kühlung (Wärmeleitung, Konvektion oder Luftumwälzung durch Ventilatoren) und der Anordnung im Gerät abhängt, können Berech-

nungen nur ungefähre Anhaltspunkte für die Kerndimension liefern [2, 3, 4]. Bekanntgewordene Abschätzungen gelten meist für den Fall guter Luftkonvektion bei Übertemperaturen von 30 °C bis 50 °C. In Tafel 1 sind einige typische Daten aufgeführt. Mit einem E 42-Ferritkern, der 90 g wiegt, kann man etwa 200 W übertragen. Das Blechpaket eines Netztrafos gleicher Leistung wiegt dagegen etwa 3 kg. – Bei der bestehenden Typenvielfalt

der Ferritkerne bieten sich oft mehrere Bauformen an, z. B. E-Kerne, X-Kerne und Schalenkerne. Die Auswahl wird erleichtert, wenn man sich klar macht, daß die übertragbare Leistung proportional zum Produkt aus dem Kernquerschnitt A_m und dem Fensterquerschnitt A_f des Wicklungsraumes ist; d. h. verschiedenartige Ferritkerne, deren Produkt $A_f A_m$ gleich ist, sind gleichwertig. Die Darstellung in Bild 6 zeigt auf dieser Basis einen Ver-

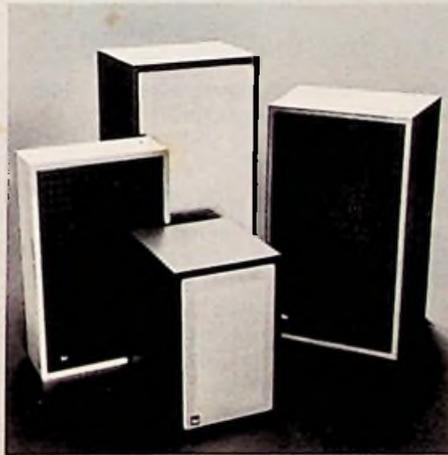
Kompromißlos in Technik, Leistung und Design. In diesem Erfolgsprogramm stecken alle HiFi-Wünsche Ihrer Kunden.



Dual CS 510-Belt Drive

Der konjunkturelle Aufwind ist allgemein spürbar. Und im Sog dieser Entwicklung erhalten echte Neuheiten Fahrt. Das Dual Programm '76 enthält attraktive, marktbelebende HiFi-Neuheiten.

Zum Beispiel das HiFi-Cassetten-deck Dual C 919. Die preiswerte Alternative zum Dual C 901 mit zukunftsicherer Konzeption und richtungsweisenden Leistungsdaten.



Dual Lautsprecher-Programm '76

Zum Beispiel den HiFi-Plattenspieler Dual CS 510-Belt Drive. Alles an diesem »Profi« ist der HiFi-Wiedergabe verpflichtet: die Antriebskonzeption, die Tonarmtechnik und der Bedienungskomfort mit Pilot-Lift.

Zum Beispiel ein von Grund auf neu entwickeltes Lautsprecher-Programm. Mit einer Leistungssteigerung von durchschnittlich 50% bei verblüffend kleinen Abmessungen.

Dazu weitere Verbesserungen in puncto Leistung, Ausstattung und Design bei zahlreichen Modellen.



Dual HS 135

Wer in diesen Wochen die richtigen Sommerdispositionen trifft, profitiert in dreifacher Hinsicht: von dem mit Sicherheit zu erwartenden Nachfrageboom, einem durchsetzungsstarken Dual-Programm und einem schlagkräftigen Vorverkauf durch intensive Werbung. Deshalb: Nutzen Sie den Aufwind.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

gleich verschiedener Typen.

Bei der Auswahl eines Kernes ist auch auf einen geringen Streugrad zu achten. Als Streugrad σ bezeichnet man das Verhältnis der Streuinduktivität zur Induktivität der Sekundärwicklung. Für übereinander liegende Primär- und Sekundärwicklungen [5] gilt:

$$\sigma = \frac{\mu_0}{\mu_a} \frac{l_m}{A_m} \frac{l_{Cu} h_w}{b_w} = \frac{\mu_0}{\mu_a} \sigma^*$$

l_{Cu} ist die Länge einer Windung, h_w und b_w sind Höhe bzw. Breite der Wicklung. Die rein geometrische Größe σ^* ist in der Tafel mit aufgeführt. Bei schlanken Kernformen, die wegen des kleineren Verhältnisses h_w/b_w vorteilhaft erscheinen, ist das Verhältnis aus magnetischer Weglänge l_m und magnetischem Querschnitt A_m größer, so daß sich am Streugrad insgesamt wenig ändert.

Literatur

- [1] Joksch, C.: Ferritkerne in Horizontal-Ausgangstransformatoren. *radio mentor* 2 (1960), S. 102-107.
- [2] Precht, R.: Berechnung und Dimensionierung von Leistungsübertragern für Sperrwandler in Stromversorgungsteilen. *Int. El. Rundschau* 27 (1973), S. 77-82.
- [3] Roespel, G.: Bemessen von Leistungsübertrager mit SiFERRIT-Kernen. *Siemens »bauteile report«* 13 (1975), S. 5-11.
- [4] Dimensionierung von Transformatoren und Speicherdrosseln mit Ferrorcube-Kernen in Schaltnetzteilen (Durchflußwandler). *Valvo-Berichte* 19 (1975), S. 115-132.
- [5] Feldkeller, R.: *Theorie der Spulen und Übertrager*. Stuttgart 1958, S. 126.

Kurzberichte über neue Bauelemente

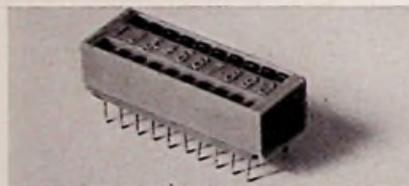
Kameraröhren

Für leichte und kompakte Schwarz-Weiß- und Farbfernseh-Kameras gewinnen die 2/3"-Kameraröhren zunehmend an Bedeutung. Die angekündigten ersten Plumbicon-Röhren von Valvo in der Standardqualität haben jetzt die Bezeichnung XQ 1428, während die Version mit besserer Bildqualität die Bezeichnung

XQ 1427 erhielt. Für Anwendungen, bei denen es besonders auf Auflösung, Fotoempfindlichkeit und Temperaturfestigkeit ankommt, liefert Valvo Sperrschicht-Vidikons unter der Bezeichnung XQ 1274 (Ersatztyp für XQ 1273) mit elektromagnetischer Fokussierung und S 4092 mit elektrostatischer Fokussierung. Der Spektralbereich liegt zwischen 400 und 900 nm. Die Empfindlichkeit liegt bei Wolframlicht bei einem Signalstrom von 260 nA bei 1 Lux. Sie ist damit im sichtbaren Bereich des Spektrums (bis etwa 750 nm) besser als bei Silizium-Vidikons.

Kippschalter im DIL-Gehäuse

Hopt + Schuler bietet in der Baureihe 410 Kippschalter an, die zur Montage auf Leiterplatten geeignet sind. Sie dienen zur manuellen Programmierung von Stromkreisen in elektrischen Geräten. Die

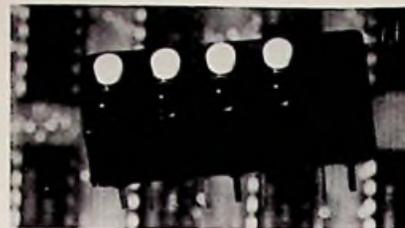


Hopt + Schuler-Kippschalter für die Montage auf Leiterplatten

Schaltknocken sind in das Gehäuse eingebettet, so daß auf einen gesonderten Deckelschutz verzichtet werden konnte. Die Bezifferungen sind als gut lesbare Markierungen eingespritzt, die Kontaktbahnen aus doppel federhartem Material geätzt. Die federnden Gleitkontakte sind selbstreinigend. Der für eine Tauchlötung erforderliche Sicherheitsabstand zwischen Kontaktträger und Printplatte wird durch Abstandhalter gewährleistet.

Drucktastenschalter mit LED-Anzeige

Zur direkten Montage auf Leiterplatten hat ITW-LICON in der Baureihe 43 Drucktastenschalter und T1-LED's in einem kompakten Gehäuse untergebracht. In komplexen Schaltungen können herkömmliche »Testpunkte« durch dieses Bauelement ersetzt werden, so daß der jeweilige Schaltzustand der Logik rasch überprüft werden kann. Folgende drei Ausführungsformen sind lieferbar: 4 LED's mit 1 Schalter; 4 LED's mit 5 Schaltern; 4 LED's ohne Schalter. Der Kontaktübergangswiderstand der Schal-



Die Drucktastenschalter mit LED-Anzeige von ITW-LICON für schnellen Logik-Test

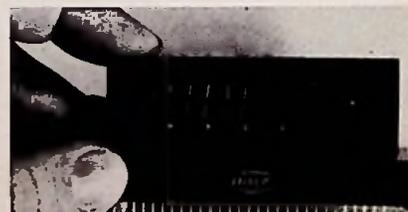
ter beträgt 50 mΩ, der maximal zulässige Strom 100 mA. Die LED's leuchten rot und haben einen Nennstrom von 20 mA bei 1,6 V.

Digitale Mikroanzeige

Der Mikrobaustein 101 von Bowmar, der eine monolithische LED-Anzeige enthält, eignet sich für Anwendungen bei denen Sekunden, Minuten und Stunden bzw. Tag und Monat digital angezeigt werden. Lieferbar sind Ausführungen mit 7,9 oder 11 Segmenten. Die »Ziffernblätter« werden entweder als komplette Anzeigeeinheiten oder als Chipsätze geliefert. Die Spezifikationen: Strom je Segment 10 mA; Durchlaßspannung 1,65 V; Durchbruchspannung in Sperrichtung 8 V; Leuchtstärke 230 µcd bei 10 mA je Segment.

Ziffernanzeigefelder

Die nach dem Gasentladeprinzip arbeitenden Anzeigen von Dale Electronics zeichnen sich gegenüber bekannten Anzeigen durch geringeren Leistungsverbrauch je Digit, größere Helligkeit, gute Lesbarkeit und geringe Kosten je Digit



Ziffernanzeigen nach dem Gasentladungsprinzip von Dale Electronics

aus. Die beiden Modelle sind mit 7-Segment-Ziffern einer Höhe von 10 mm lieferbar. Die Anzeigen sind kompatibel mit den meisten Steuerungssystemen für hohe Spannungen. Die Segmente jedes Digits sind intern über Sammelleiter verbunden, so daß sich die externen Anschlüsse reduzieren und dadurch die Zuverlässigkeit wesentlich verbessert wird.

Tunertechnik

HF-Bausteine aus Dänemark

In Zusammenarbeit mit dem Danish Research Center for Applied Electronics hat die dänische Firma Larsen und Høedholt eine Reihe von UKW-Empfänger-Bausteinen entwickelt, die sich nicht nur für den Aufbau von Hi-Fi-Mono- u. -Stereoempfängern mit ausgezeichneten Empfangseigenschaften eignen, sondern in vielen Fällen auch zum Austausch oder zum Umbau. Diese Bausteine werden fertig montiert und abgeglichen geliefert.

UKW-Baustein 8319-101

Ein erheblicher Aufwand kennzeichnet die im Bild 1 dargestellte Schaltung des UKW-Eingangsteiles 8319-101. Vier durch Kapazitäts-Dioden abgestimmte Kreise hoher Güte, von denen zwei als Bandfilter zwischen der Vor- und der Mischstufe angeordnet sind, geben diesem Baustein hohe Eingangsselektivität; Spiegelfrequenz- und ZF-Unterdrückung betragen 56 dB bzw. 80 dB.

Die Vorstufe ist mit der MOS-Feldefekt-Tetrode 40 822 (mit zwei Steuergates) ausgerüstet. Diese Bestückung gewährleistet nicht nur die niedrige Rauschzahl von 5 dB, sondern günstige Großsignaleigenschaften selbst in der Nähe starker Sender. Während das HF-Signal dem Gate 1 zugeführt wird, dient das Gate 2 zu einer sehr wirkungsvollen Verstärkungsregelung: Bei +4,5 V am Anschluß D des

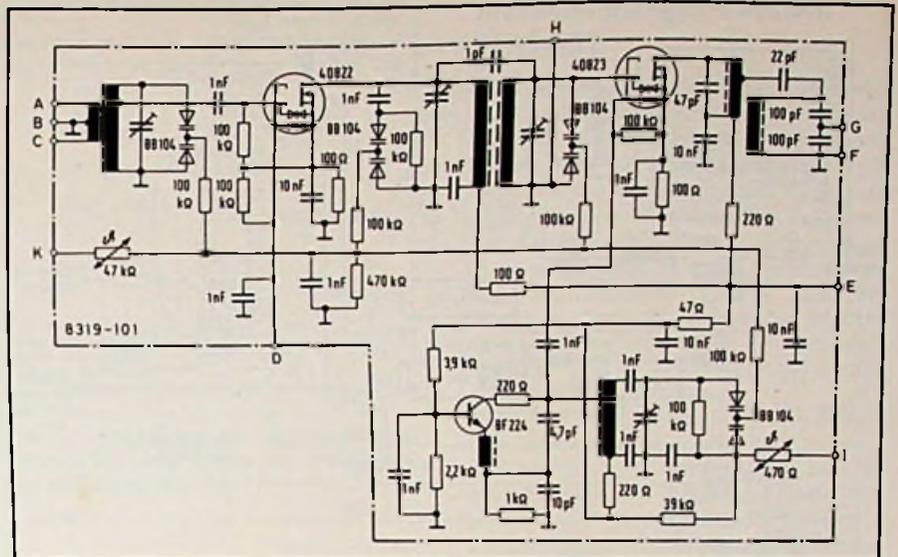


Bild 1: Schaltung des UKW-Eingang-Bausteins 8319-101 mit vier durch von Kapazitäts-Zweifach-C-Dioden abgestimmten Kreisen und MOSFET-Tetroden in der Vor- und Mischstufe

Bausteins liefert die Vorstufe maximale Verstärkung; die Verstärkung wird mit kleiner werdender Regelspannung am Anschluß D schwächer und erreicht bei 0 V ihren niedrigsten Wert.

In der Mischstufe wird die MOS-Feldefekt-Tetrode 40 823 verwendet. Auch hier liegt das vom Zwischenbandfilter kommende Signal am Gate 1; das Gate 2 dagegen erhält das Oszillatorsignal. Eine solche Mischung liefert nur wenig unerwünschte Mischprodukte und vermeidet etwaige Oszillatorverstimmung (Ziehen) durch starke HF-Eingangssignale. Vor- und Mischstufe haben (im nicht herabregelten Zustand) eine gemeinsame Leistungsverstärkung von 32 dB.

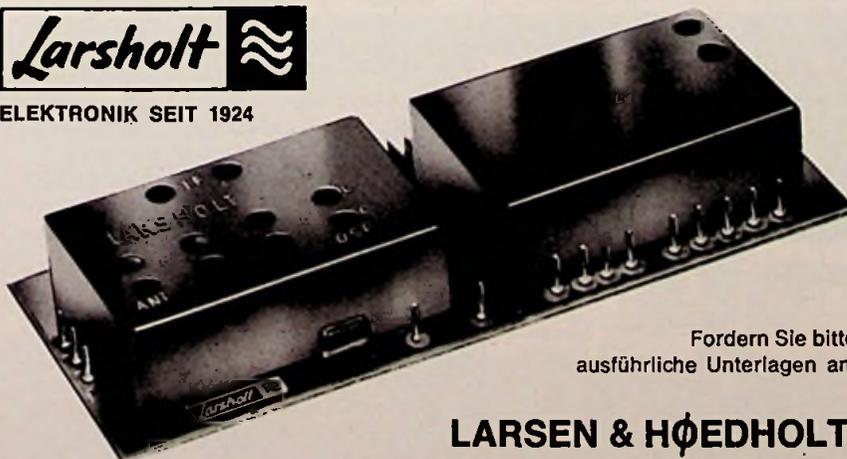
Die getrennte Oszillatorstufe mit dem bipolaren Transistor BF 244 arbeitet sehr

stabil. Ihre Schwingkreis-Induktivität ist nicht – wie sonst üblich – mit einem HF-Eisen- oder Ferritkern ausgerüstet, sondern mit einem Messingkern. Auf diese Weise werden magnetische Einstreuungen – etwa aus dem Netztransformator des Empfängers – vermieden. Zur automatischen Scharfabstimmung besteht die Möglichkeit, lediglich den Oszillatorkreis zu beeinflussen: Die entsprechende Nachstimmspannung (1,5 MHz/V gegen Masse, was die Schaltungstechnik sehr vereinfacht) wird dem Anschluß I zugeführt.

Zur Abstimmung über den Frequenzbereich 87,5 ... 108,5 MHz dient eine Abstimmspannung von +2,3 ... 18 V am Anschluß K. Solt nur bis 104,5 MHz oder 100,0 MHz abgestimmt werden, dann ge-



ELEKTRONIK SEIT 1924



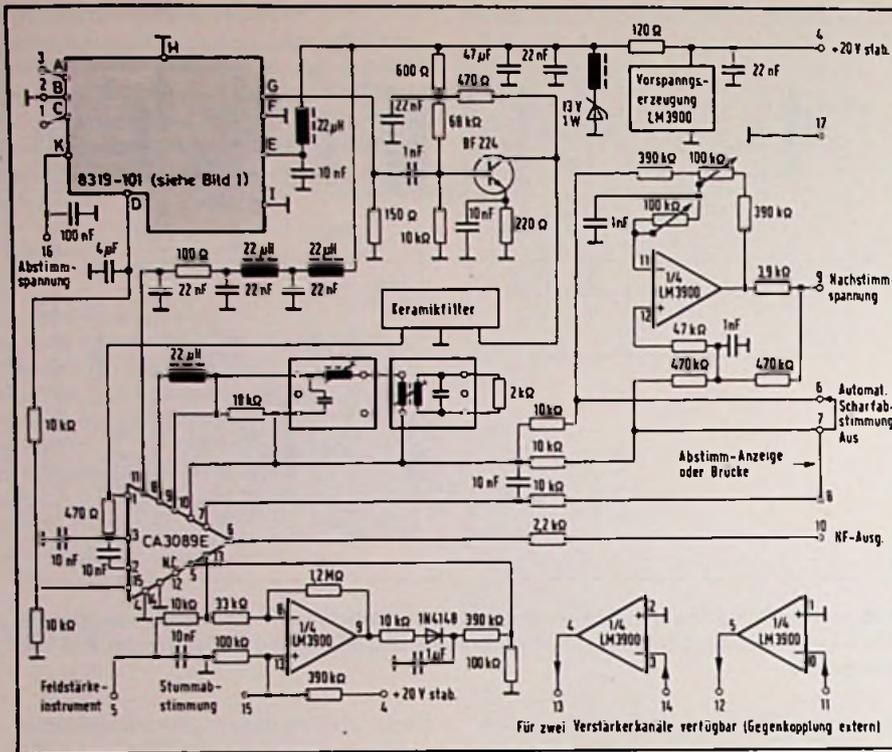
EURO TUNERSET TYPE UKW 7252

Doppelter MOSFET-Front-End 8319, mit hochwertiger Selektivität und Empfindlichkeit, kombiniert mit ZF-Teil, mit integriertem Kreis und keramischem Filter. AFC-Steuerung mit Quad-Norton-Amp. Auch Möglichkeit für 2-Kanal-NF-Vorverstärkung.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an.

Entwickelt für besonders extreme Fälle im Nah- und Fernempfang.

LARSEN & HØEDHOLT, DK-4622 Havdrup/Dänemark



nügen Abstimmspannungen bis etwa 12 V bzw. etwa 7,5 V. Auswirkungen der Umgebungstemperatur auf die Abstimmung sind mit NTC-Widerständen kompensiert; der Einfluß von Betriebsspannungs-Schwankungen beträgt weniger als 50 kHz/V.

Der HF-Eingang läßt sich unter Verwendung der Anschlüsse B und C auf 75 Ω oder unter Benutzung der Anschlüsse A und C auf 300 Ω anpassen. Für die ZF-Ausgangsimpedanz (10,7 MHz) an den Anschlüssen G und F gilt ein Wert von 150 Ω. Der 71 mm × 46 mm × 26 mm große Baustein ist für eine Betriebsspannung von +12 V gegen Masse ausgelegt und nimmt etwa 25 mA auf.

UKW-Baustein 7252-501

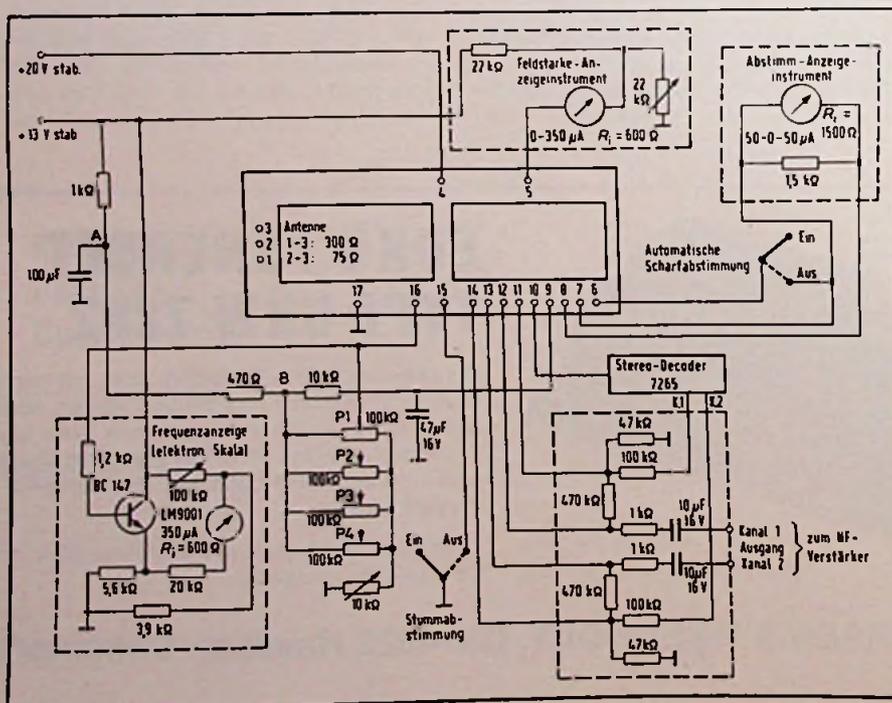
Dieser Empfänger-Baustein wurde für den Aufbau von HiFi-Empfängern konzipiert. Er besteht (Bild 2) aus einem Eingangsteil 8319-101, einem leistungsfähigen ZF-Teil mit Demodulator und zwei zusätzlichen NF-Verstärkern. In seinen HF-Eingangs-Daten entspricht er den Werten des Bausteins 8319-101. Aber auch die NF-Ausgangsdaten genügen höchsten Ansprüchen: Der Klirrrgrad beträgt nur 0,1%. Das vom Eingangsteil gelieferte ZF-Signal gelangt nach Vorverstärkung mit dem bipolaren Transistor BF 224 auf ein Zweifach-Keramikfilter mit einer Bandbreite von mehr als 210 kHz; es liefert eine 400-kHz-Selektion von 55 dB. Ein begrenzender ZF-Verstärker mit der integrierten Schaltung CA 3089 E, die auch den Doppelbrücken-ZF-Demodulator enthält, verarbeitet das Signal weiter. Durch Zweifach-Abstimmung des Demodulators wird der für derartige Schaltungen geringstmögliche NF-Klirrrgrad von 0,1% erreicht. Die AM-Unterdrückung (75 kHz FM-Hub, 30% AM 1 mV Eingangsspannung) beträgt 55 dB.

Je ein Segment des IC-Vierfach-Verstärkers LM 3900 dient zur Verstärkung der Signale für Stimmabstimmung (Anschluß 15) und automatische Scharfabstimmung (Anschluß 9), die beiden restlichen Verstärkersegmente stehen über die Anschlüsse 13, 14 und 11, 12 zur freien Verfügung – etwa als NF-Vorverstärker, für Höhen- und Tiefenregler oder für aktive Filter. An weiteren Lötstiften sind ein Feldstärke-Instrument (Anschluß 5) und eine Abstimm-Anzeige (Anschlüsse 6 und 7) anzuschließen.

Die Gesamt-Empfindlichkeit des Empfängers beträgt (75 kHz FM-Hub, Signal/Rausch-Verhältnis 26 dB) 1 µV am 75-Ω-Eingang, die Ausgangsspannung (ohne zusätzliche Vorverstärker) ist 330 mV bei einer Ausgangsimpedanz von 7,2 kΩ. Für den Geräuschspannungsabstand (75 kHz FM-Hub, f_{mod} 400 Hz, 1 mV Eingangsspannung) werden 67 dB ange-

Bild 2: Schaltung des UKW-Empfängerbausteins 7252-501. Durch Zweifach-Abstimmung des integrierten Doppelbrücken-FM-Demodulators im CA 3089 E ergibt sich der niedrige NF-Klirrrgrad von 0,1%

Bild 3: Blockschaltung eines hochwertigen UKW-Stereoempfängers mit dem UKW-Empfängerbaustein 7252-501 und dem Stereo-Decoder 7265. Die freien Verstärkersegmente im 7252-501 werden zur NF-Vorverstärkung benutzt



geben. Bei Eingangssignalen von mehr als $10 \mu\text{V}$ an 75Ω zeigt die automatische Scharfabstimmung einen Fangbereich von $\pm 400 \text{ kHz}$, und der Einfluß von Betriebsspannungsänderungen ist wegen der erheblichen Verstärkung des Nachstimmsignals gering – nämlich nur 4 kHz/V .

Als Betriebsspannung für den $150 \text{ mm} \times 65 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ großen Baustein sind $+20 \text{ V}$ gegen Masse erforderlich, die Stromaufnahme beträgt 64 mA . Die Betriebsspannungen für Eingangsteil und ZF-Vorstufe werden innerhalb des Bausteins mit Hilfe einer Z-Diode erzeugt.

Bild 3 zeigt den Aufbau eines UKW-Stereoempfängers unter Verwendung des Bausteins 7252-501. Dem NF-Ausgang ist der Stereo-Decoder 7265 dieses Herstellers nachgeschaltet, dessen Ausgangssignale für den linken und den rechten Kanal in den beiden ungenutzten IC-Sektionen weiterverstärkt werden. Das Widerstandsnetz zwischen Stereo-Decoder und den IC-Anschlüssen bestimmt die erforderliche Gegenkopplung. An den NF-Ausgängen des Empfängers stehen Signale von etwa 500 mV zur Verfügung, die zur Aussteuerung der meisten üblichen NF-Endstufen ausreichen. Im allgemeinen wird man hier aber erst noch Höhen- und Tiefenregler, für Tonbandaufnahmen gegebenenfalls auch $19 \text{ kHz}/38 \text{ kHz}$ -Sperrern, dazwischenschalten.

Der Stereo-Decoder 7265 weist Anschlußmöglichkeiten für Mono/Stereo-Handumschaltung auf. Als weiteren Bedienungskomfort kann man den Empfänger entsprechend Bild 4 in einfacher Weise mit einem elektronischen Sender-Suchlauf versehen.

Ein der Schaltung im Bild 3 ähnlicher Empfänger ist unter der Bezeichnung »Signalmaster Mark-7« als kompletter Bausatz mit Netzteil, allen elektronischen und mechanischen Bauteilen, Grund-

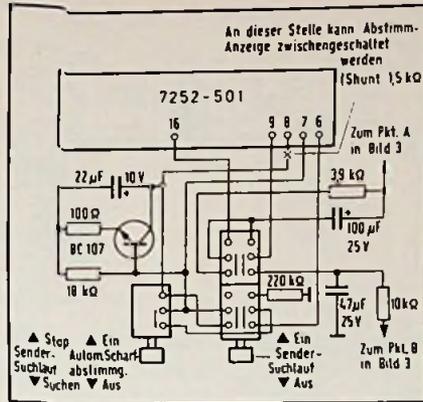


Bild 4: Schaltung für elektronischen Sender-Suchlauf beim UKW-Empfänger-Baustein 7252-501

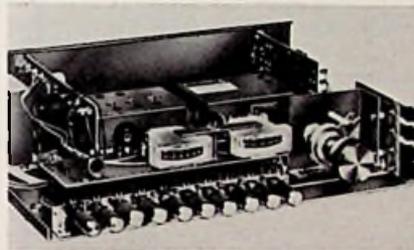


Bild 5: Der UKW-Stereoempfänger »Signalmaster Mark-7« geöffnet. Das Gehäuse kann in Teak, helle Eiche oder Palisander gewählt werden, die Frontplatte ist schwarz/silber eloxiert.

platte und Gehäuse zu beziehen. Bild 5 zeigt dieses Gerät in geöffnetem Zustand. Es ist für den Anschluß an das 220-V -Netz ausgelegt und nimmt 6 W auf; die Gehäuseabmessungen betragen $28,3 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 19,5 \text{ cm}$.

Stereoempfänger-Baustein 7253-601

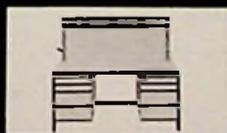
Einen eingebauten Stereo-Decoder weist der UKW-Stereoempfänger-Baustein 7253-601 auf, der sich auch sonst vom Modell 7252-501 unterscheidet (Bild 6). Auch hier hat die Eingangsstufe vier von Kapazitäts-Dioden abgestimmte Kreise. Seine auf einen Empfänger-Eingang von 75Ω angepaßte Vorstufe ist mit dem Feldeffekttransistor TIS 88 A bestückt, Misch- und Oszillatorstufe jedoch mit den bipolaren Transistoren BF 224. Spiegelfrequenz- und ZF-Unterdrückung betragen 60 dB bzw. 85 dB .

Im ZF-Teil findet man eine Vorstufe mit dem bipolaren Transistor BF 224, ein Zweifach-ZF-Keramikfilter (Bandbreite etwa 240 kHz , 400-kHz -Selektion 55 dB) und einen integrierten ZF-Verstärker/Demodulator. Der nachgeschaltete integrierte Stereo-Demodulator liefert für die NF-Kanäle Ausgangssignale von 150 mV bei 40 dB Übersprechdämpfung, 67 dB Geräuschspannungsabstand und maximal 1% Klirrrgrad; die Ausgangsimpedanz beträgt $4,7 \text{ k}\Omega$. Für die AM-Unterdrückung werden 55 dB , für den Fangbereich der automatischen Scharfabstimmung $\pm 400 \text{ kHz}$ angegeben.

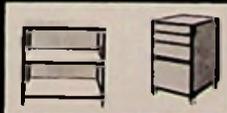
Für die Ansteuerung üblicher Stereo-Endverstärker reichen die Ausgangssignale in vielen Fällen nicht aus. Man kann einen Stereo-Vorverstärker 7287 zwischenschalten, dessen Schaltung im Bild 7 gezeigt ist. Er liefert 21 dB Verstärkung bei einem Klirrrgrad von nur $0,2\%$; seine Eingangsimpedanz beträgt $40 \text{ k}\Omega$, die Ausgangsimpedanz $1,1 \text{ k}\Omega$. Unter der Bezeichnung 7288 ist dieser Verstärker auch mit zusätzlichem Ausgangsfilter lieferbar, das für $19 \text{ kHz}/38 \text{ kHz}$ eine Abschwächung von 30 dB bewirkt, so daß Tonbandaufnahmen von Piloten und Stereo-Hilfsträger nicht beeinträchtigt werden.



Einrichtung einer Elektronikabteilung mit erfi-Meß- und Prüftischen aus Programm 04

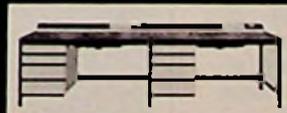


Meß- und Prüftisch, Energiekanal, Serien 04 2 / 04 5.



Montagewagen, fahrbare Tische aus Serien 04 7 / 04 6.

erfi - Meß- und Prüftische - das perfekte System



Meß- und Prüftisch mit rückwärtigem Energiekanal aus Programm 04



Fordern Sie noch heute unseren Prospekt 04 an. Lassen Sie sich von unserem technisch ausgereiften Meß- und Prüftischprogramm überzeugen.

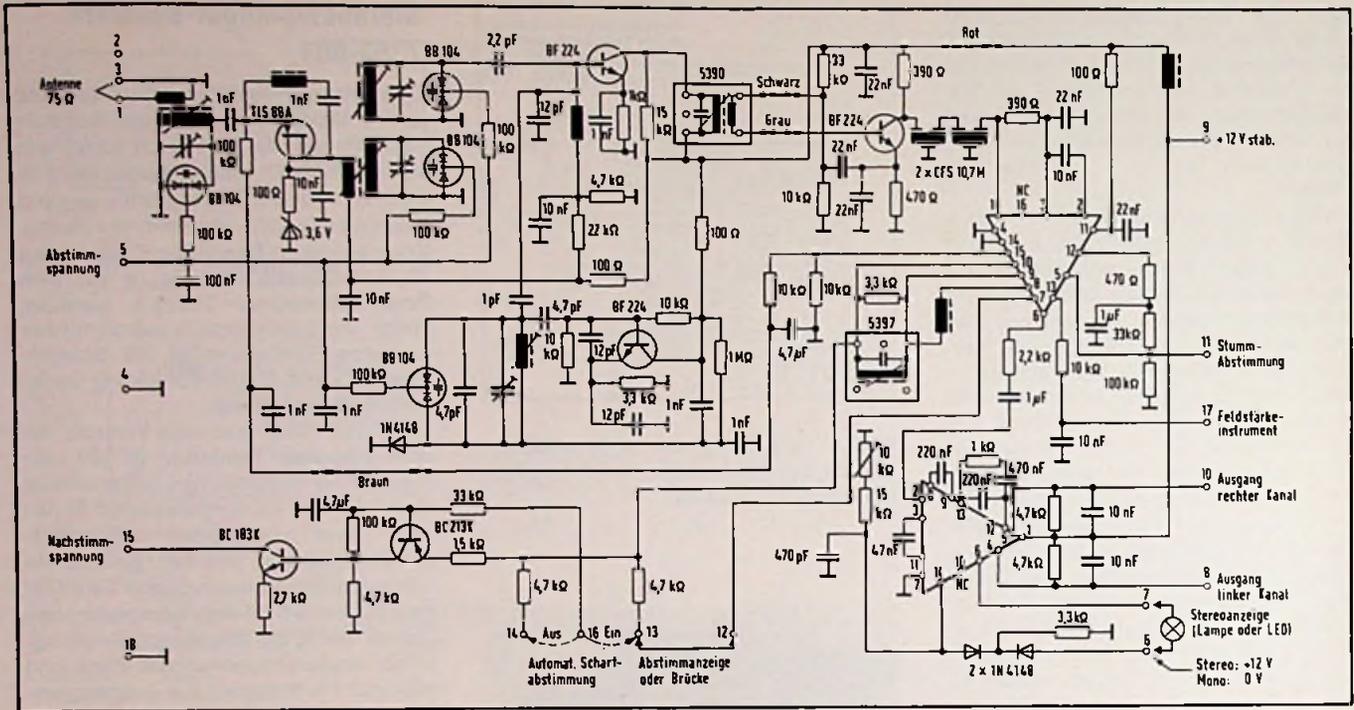


Bild 6: Schaltung des UKW-Stereoempfängerbausteins 7253-601 mit eingebautem Stereo-Decoder

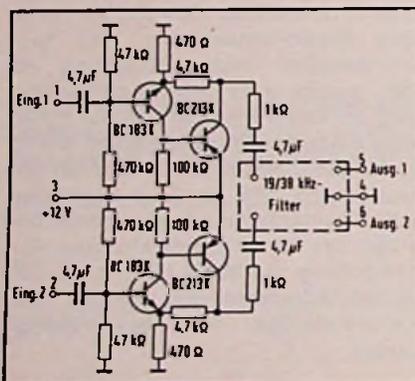
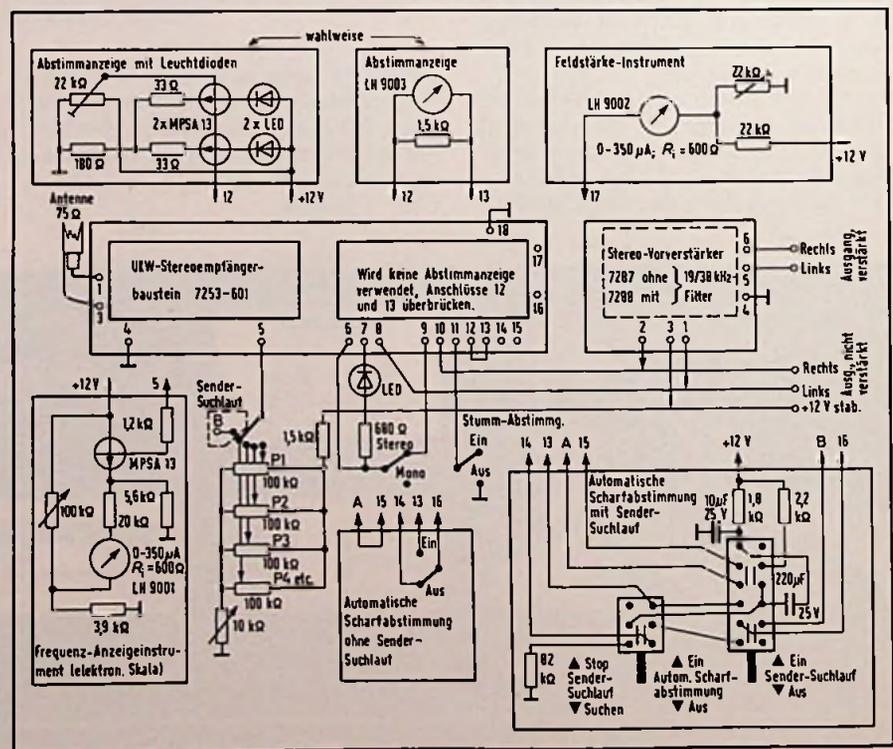


Bild 7: Schaltung des Stereo-Vorverstärkers 7287 (ohne Filter) bzw. 7288 (mit 19-kHz/38 kHz-Filter)

UKW-Stereoempfängerbaustein 7253-601 (Abmessungen 154 mm x 60 mm x 26 mm) und Stereo-Vorverstärker 7287/7288 benötigen eine Betriebsspannung von +12 V gegen Masse; die Stromaufnahme des Empfängerbausteins beträgt etwa 55 mA. Bild 8 zeigt einen Schaltungsvorschlag mit diesen Bausteinen. Interessant ist die hier dargestellte Möglichkeit, das Abstimm-Anzeige-Instrument durch eine Anordnung mit zwei Leuchtdioden zu ersetzen, von denen bei Fehlabbastimmung eine aufleuchtet. HPS

Bild 8: Blockschaltung eines UKW-Stereoempfängers mit dem Empfängerbaustein 7253-601 und nachgeschaltetem Stereo-Vorverstärker 7287/7288



Ausgangs-Kennlinien-Schreiber

Exakte Messungen an Zwei- und Vierpolen (II)

Der Kennlinienschreiber, der in dieser Bauanleitung beschrieben ist, gestattet die Darstellung der Felder von PNP- und NPN-Transistoren sowie von Dioden und Widerständen aller Art. Der Autor, Ing. (grad.) Michael Arnoldt, Technischer Fernmeldeoberinspektor im Funkkontrollmeßdienst der Bundespost in Darmstadt, versah das Gerät mit Markengebern für den Kollektorstrom und die Kollektor-Emitter-Spannung. Zusätzlich benötigt wird ein einfaches Oszilloskop ohne Triggereinrichtung. Die Zahl der darstellbaren Kennlinien liegt zwischen sechs und 22 Kurven.

Abgleichen und Einstellen des Gerätes

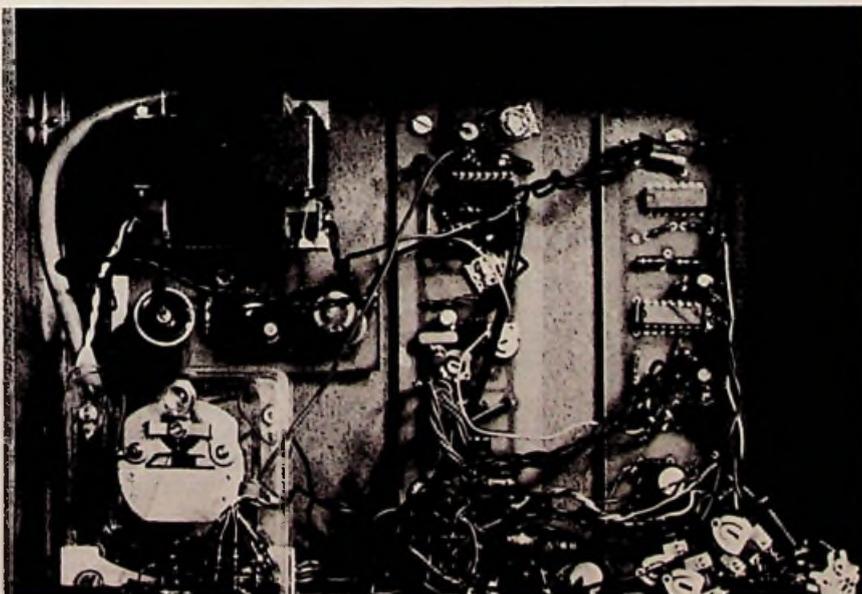
Treppenspannungsgenerator

Mit dem Widerstands-Trimmer Tr2 (s. Bild 4) wird das obere Ende der Treppe auf das Maximum eingestellt. Auf dem Schirm des Oszilloskops ist gewöhnlich zu beobachten, daß das Rücksetzen nach einem letzten Aufwärtssprung (Stufe) erfolgt. Ausschlaggebend dafür ist, daß die Potentialgleichheit an den Eingängen

von V3 (IC1) zwangsläufig zuerst an einer positiven Flanke der Treppe entsteht. Dieser Effekt hat eine Begrenzung der maximalen Treppenspannung zur Folge: die letzte Stufe bleibt um den Betrag einer Stufe unter dem Maximum.

Mit dem Trimmer Tr1 wird die gewünschte Zahl der Kennlinien eingestellt. Nachfolgend die Zuordnung der Stufenzahl und der gemessenen Werte von Tr1: bei zwei Stufen wurden 670 k Ω gemessen, bei sechs 500 k Ω , bei zehn 250 k Ω , bei 15 120 k Ω und bei 20 Stufen schließlich war kein Widerstand feststellbar.

Bild 19. Draufsicht auf den Kennlinienschreiber



Sägezahn-generator

Die Aufladung von C4 soll jeweils vom Nullpunkt an beginnen. Tr4 ist so einzustellen, daß U_{SZmin} an L10 über einen kurzen Zeitraum von etwa 0,2 ms Null bleibt. Mit Tr3 wird die Steilheit der Ladeflanke so eingestellt, daß für eine etwa gleich lange Zeit der Maximalwert U_{SZmax} erhalten bleibt.

Meßschaltung

An der Meßschaltung ist ein Abgleich nicht erforderlich. Die Tabelle 1 zeigt die Werte der Widerstände R_B und die zugehörigen Basisströme.

Kollektorstrom-Markengeber

Am Punkt L28 liegen Nadelimpulse mit einer Spannungsspitze von etwa +23 V, an L26 solche von etwa +22 V. Am Punkt L27 liegen negative Nadelimpulse, die bis etwa 0,3 V herunterreichen. Da die Impulshöhen betragsmäßig unabhängig von der Betriebsart NPN/PNP sind, können gleiche Widerstände für die Marken verwendet werden. Hier werden die Widerstands-Trimmer Tr7...18 benutzt. Man beginnt beim Abgleich mit einem Strom von 100 mA. Mit einem R_E von 1 Ω ist U_{EO} 100 mV, und man erhält in der gezeichneten Y-Verstärker-Stellung (E_Y 20 mV/cm) auf dem Schirm eine vertikale Auslenkung von 5 cm. Der Wert des Widerstands für die Marke muß demnach etwa sein

$$R_M = \frac{22 \text{ V}}{100 \text{ mA}} = 220 \Omega$$

Der Abgleich wird entsprechend Tabelle 2 fortgeführt. Zum Einstellen der kleinen Markenströme unter 1 mA empfiehlt sich der Einbau eines 100- Ω -Widerstands.

Einbau

Für das Gerätechassis hat sich ein Gehäuse mit der Höhe 110 mm, Breite 250 mm und der Tiefe von 190 mm als ausreichend erwiesen. An der Frontplatte wurden die Bedienelemente und sonstiges folgendermaßen angeordnet (auf Bild 20 von links nach rechts) P6, S6, S4, D7, S1, P2, S5 (obere Reihe); I, P1, P3, P4 (Mitte); S8, S7, Buchsen E, B, C, S3, Buchsen Y, Null, X und darüber S2 sowie dann P5 (ganz unten).

Die Inbetriebnahme

Am Anfang sollte die Überprüfung der Spannungsversorgung stehen. Nach Anschluß der Platine 2 muß der Treppen-

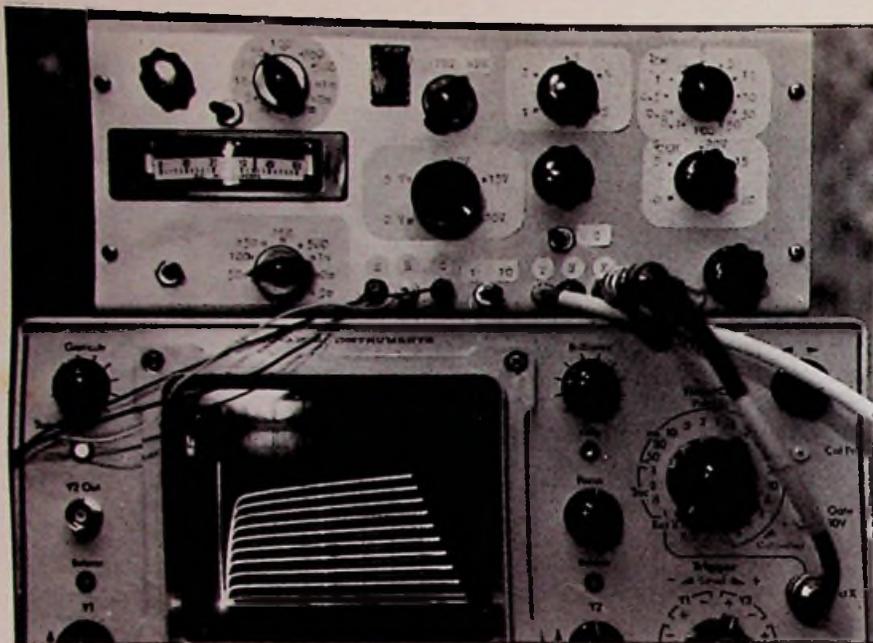


Bild 20. Frontseite des Kennlinienschreibers mit angeschlossenem Oszilloskop

Stellung	R_B	\bar{I}_B	I_{BSp}	ΔI_B
1	20 M Ω	0,5 μ A	1,0 μ A	0,1 μ A
2	10 M Ω	1,0 μ A	2,0 μ A	0,2 μ A
3	4 M Ω	2,5 μ A	5,0 μ A	0,5 μ A
4	2 M Ω	5,0 μ A	10 μ A	1,0 μ A
5	1 M Ω	10 μ A	20 μ A	2,0 μ A
6	0,4 M Ω	25 μ A	50 μ A	5,0 μ A
7	0,2 M Ω	50 μ A	100 μ A	10 μ A
8	0,1 M Ω	100 μ A	200 μ A	20 μ A
9	40 k Ω	250 μ A	500 μ A	50 μ A
10	20 k Ω	500 μ A	1 mA	100 μ A
11	10 k Ω	1 mA	2 mA	200 μ A
12	4 k Ω	2,5 mA	5 mA	500 μ A

Tabelle 1. Die Abhängigkeit des Basisstroms im Prüftransistor im Verhältnis zum Widerstand R_B

Tabelle 2. Zusammenstellung der Werte für den Abgleich des Markengebers

I_C (mA)	R_E (Ω)	U_{EO} (mV)	E_Y (mV/cm)	Y (cm)	R_M (k Ω)	Trimmer (k Ω)
100	1	100	20	5	0,22	250 Ω
50	1	50	10	5	0,44	1
30	1	30	10 (5)	3 (6)	0,74	1
20	10	200	50	4	1,1	1,5
10	10	100	20	5	2,2	5
5	10	50	10	5	4,4	5
3	10	30	10 (5)	3 (6)	7,4	10
2	10	20	10 (5)	2 (4)	11	15
1	10	10	10 (5)	1 (2)	22	25
0,5	10 (100)	5 (50)	5 (10)	1 (5)	44	100 (50)
0,2	100	20	5	4	110	250
0,1	100	10	5	2	220	250

spannungsgenerator eine Treppenspannung an L1 und positive Impulse an L4 sowie der Sägezahn-generator mit P1 in der Amplitude veränderbare Sägezähne an L10 liefern.

Für die erste Messung eines Transistors sollte S2 geöffnet und P2 auf etwa 1 k Ω eingestellt sein. Falls die X-Auslenkung nicht lagerichtig erfolgt, sind die Anschlüsse an L16 und L17 zu vertauschen. Tr6 sollte vor dem Einschalten auf den halben Wert eingestellt sein. Dreht man den Schleifer nach Masse, erscheint die I_C -Marke als kurzer waagerechter Strich. Falls die I_C -Marken bei PNP-Transistoren sich nicht unter den größten Strom I_C des Kennlinienfelds einstellen lassen, liegt ein Fehler in der Stufe mit dem Transistor T10 vor.

Arbeiten mit dem Gerät

Von den Buchsen E, B, C führen Schnüre mit Miniatur-Krokodilklemmen zu den Meßobjekten. Abschirmung ist meist nicht erforderlich. Messungen an Dioden und Widerständen werden zweckmäßigerweise in Stellung »NPN« mit den Meßschnüren E und C durchgeführt.

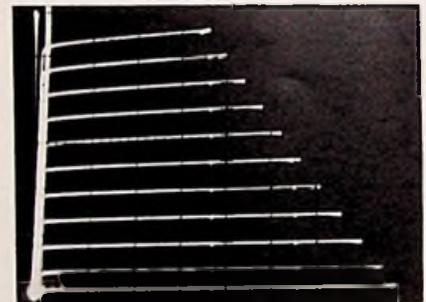


Bild 21. Kennlinienfeld eines Transistors BC 148 A

Messungen an Transistoren

Die Ermittlung einiger charakteristischer Größen soll anhand des Ausgangskennlinienfelds nach Bild 21 dargestellt werden. Meßobjekt ist ein BC148A.

a) Stromverstärkung B: Am Basisstrominstrument wird ein mittlerer Strom I_B 32 μ A abgelesen. Der Basisstrom der höchsten Kennlinie ist somit 64 μ A. Bei zehn Kennlinien ergibt sich folglich eine Basisstromdifferenz von 6,4 μ A je Kennlinie.

Die Marke I_{CM} 10 mA entspricht 6,2 cm. Man erhält als Strommaßstab 1,6 mA/cm. Der vertikale Abstand zwischen zwei Kennlinien ist 0,6 cm; die Stromdifferenz zweier Kennlinien ergibt sich also zu 0,97 mA.

$$B = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{0,97 \text{ mA}}{6,4 \mu\text{A}} = 150$$

b) Der Parameter $h_{22c} (R_i)$ entspricht der Steilheit der Kennlinie rechts vom Knick:

$$R_i = \frac{\Delta U_{CE}}{\Delta I_C}$$

Für die Kennlinie fünf in der Mitte des Felds liest man ab: Δy ist 2 mm entsprechend 0,32 mA im U_{CE} -Bereich 1...16 V; $\Delta U_{CE} = 15$ V. So wird h_{22c} :

$$R_i = \frac{15 \text{ V}}{0,32 \text{ mA}} = 46 \text{ k}\Omega$$

Hohe Innenwiderstände erschweren die Messung wegen des flachen Kennlinienverlaufs. Eine genauere Messung ist dann meist möglich, wenn man die Y-Verstärkung des Oszilloskops erhöht und seinen Eingang auf Wechselspannung umschaltet.

c) Links der Kurve U_{CBO} liegt der Übersteuerungsbereich des Transistors. Man erhält diese Kurve, wenn man Basis und Kollektor zusammenfaßt und an die Kollektormessschnur führt.

d) Die rechten Endpunkte der Kennlinien bilden die $1/R_a$ -Kennlinien, deren Steilheit sich aus $R_a = \Delta U_a / \Delta I_C$ errechnet. Im vorliegenden Fall gilt

$$R_a = \frac{20 \text{ V} - 10 \text{ V}}{9 \text{ mA}} = 1,1 \text{ k}\Omega$$

e) Mit der Wahl von Basisstrom, Betriebsspannung U_{SZ} und Außenwiderstand R_a ist der Arbeitspunkt im Kennlinienfeld festgelegt. Für die nichtlinearen Verzerrungen, die sich beim Betrieb des Prüflings als Verstärkertransistor ergeben, sind vor allem ungleiche Abstände zwischen den Kennlinien in der Umgebung des Arbeitspunkts maßgebend. Unter der Voraussetzung, daß der Außenwiderstand ein ohmscher Widerstand ist, pendelt der Betriebspunkt auf der $1/R_a$ -

Geraden (Arbeitsgerade) um den Arbeitspunkt.

Die Nachbildung von I_B , U_{SZ} und R_a ermöglicht durch die gleichzeitige optische Darstellung der Kennlinien als stehendes Bild die grobe Abschätzung der zu erwartenden Verzerrungen, sofern der Aussteuerbereich vorgegeben werden kann.

f) Das Sortieren unbekannter Transistoren (TUN, TUP) nach der Stromverstärkung wird mit dem Kennlinienschreiber wesentlich erleichtert. Dabei kann man grundsätzlich die Einteilung in beliebig viele Klassen vornehmen. Weil jedoch die Stromverstärkung temperaturabhängig ist und außerdem mit zunehmender Spannung U_{CE} wächst, genügt die herkömmliche Klassifizierung: B < 125; B 125...250 (Klasse A); B 250...470 (Klasse B); B 470...900 (Klasse C); B > 900.

Bei 10 μ A Basisstrom für die höchste Kennlinie ergibt sich mit einer maximal ausnutzbaren Stromverstärkung von 1000 ein Kollektorstrom von 10 mA. Hat das Oszilloskop eine vertikale Teilung von beispielsweise 8 cm, erhält man einen Strommaßstab von 1,25 mA/cm. Die Kollektorstrom-Marke 10 mA erscheint also bei y 8 cm. Die einzelnen Stromverstärkungsklassen liegen dann in folgenden Bereichen der y -Achse:

Klasse	I_C (mA)	y (cm)
unter A	0 ... 1,25	0 ... 1
A	1,25 ... 2,5	1 ... 2
B	2,5 ... 4,7	2 ... 3,8
C	4,7 ... 9,0	3,8 ... 7,2
über C	9,0 ...	7,2 ...

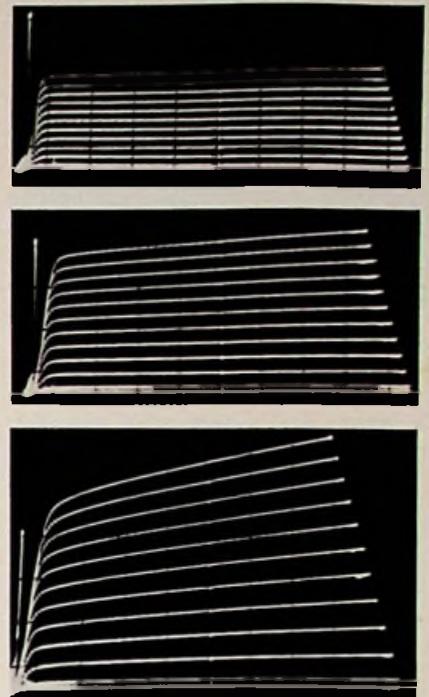


Bild 22. Gegenüberstellung der Kennlinienfelder der Transistoren BC 148 A (oben), B (Mitte) und C (unten)

Im Bild 22 sind die Ausgangskennlinienfelder der Transistoren BC148A, B und C gegenübergestellt; U_{CEM} 9 V; I_{CM} 30 mA; I_B 10 μ A. Bild 23 zeigt als Gegenüberstellung die Kennlinien der Transistoren BC 517 (Darlington) links und BC 148 C; I_{CM} 100 mA; U_{CEM} nicht eingeleitet; ΔI_B 2 μ A. Bild 24 verdeutlicht den Kollektordurchbruch eines Transistors unzureichender

Complex Tischrechner

hervorragende Qualität zu einem vernünftigen Preis!



Modell: Complex 12 ND

Modell: Complex 12 ND

Sehr große, grüne Digitronanzeige, 12 Stellen, Anzeigen für Überlauf, Minuszahlen und Speicherbelegung, 1 Vollspeicher, Strombedarf: 6 Volt (4 x Um-2 Babyzelle) Gleichstrom oder 220 Volt, 50 Hz Wechselstrom, Stromverbrauch: 800 mW

Funktionen: 4 Grundrechenarten, Konstante, Quadrat- und Quadratwurzelfunktion, Prozent- mit Kalkulationsautomatik, Fließ-/Festkomma (0-6 Stellen), Auf-, Ab- und 5/4 Rundung, Einzel- und Gesamtlöschung, autom. Nullunterdrückung

Maße: 178x238x64 mm Gewicht: ca. 0.950 kg

Im Preis eingeschlossen sind 4 auslaufsichere Markenbatterien (Um-2), Abdeckhaube, Netzkabel und Bedienungsanleitung
Best.Nr. 0475

DM 299.-



Modell: Complex 12 PD

Modell: Complex 12 PD

Sehr große, grüne Digitronanzeige, 12 Stellen, Anzeigen für Überlauf, Minuszahlen und Speicherbelegung, 1 sald. Speicher, Strombedarf: 220 Volt, 50 Hz Wechselstrom, Stromverbrauch: 15 Watt

Funktionen: 4 Grundrechenarten, Prozent- mit Kalkulationsautomatik, Fließkomma bei Eingabe, Festkomma bei Anzeige (0-6 Stellen), Ab- und 5/4 Rundung, Einzel- und Gesamtlöschung, Doppelnulltaste, Daten- und Nummerndruck, Postenzähler bis 999, schwarz/rot Druck, autom. Nullunterdrückung, Tasten und Schalter für Papiertransport, Druckwerk ein/aus, Rundung, Festkomma, Postenzähler

Druckwerk: Mechanisches „Seiko“ Druckwerk mit rotierender Rolle und Hämmer aus Metall, 15 Stellen, Geschwindigkeit: 2.5 Zeilen/sec., 8 Buffer Register, Standardpapierrolle, Standardfarbband (schwarz/rot)

Maße: 260x360x95 mm Gewicht: 4.1 kg

Im Preis eingeschlossen sind Abdeckhaube, Netzkabel, Farbband, Papierrolle und Bedienungsanleitung
Best.Nr. 0471

DM 567.-

Mehrwertsteuer in allen Preisen enthalten. Ab DM 100.- Bestellwert erfolgt Lieferung porto- und verpackungsfrei.

Fordern Sie unverbindlich und kostenlos unsere bebilderten Beschreibungen und Prospekte an!

R. HÖLZER Lessingstraße 23, 6920 Slnshelm 8
- Kein Ladenverkauf -

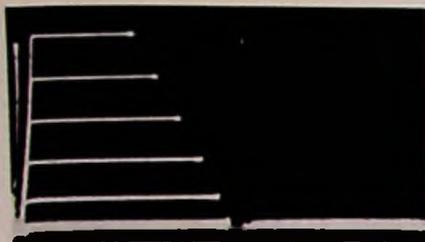


Bild 23. Gegenüberstellung der Kennlinienfelder eines Darlington-Transistors BC 517 (links) und eines Transistors BC 148 C (rechts)

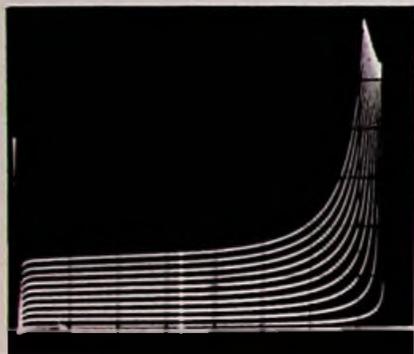


Bild 24. Transistor im Kollektor-Durchbruchgebiet

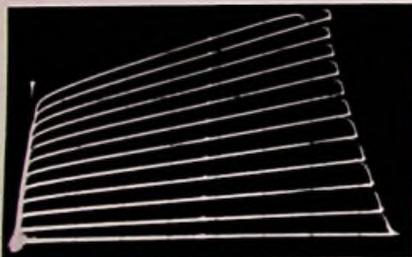


Bild 25. Kennlinienfeld eines Silizium-PNP-Transistors BC 178 B

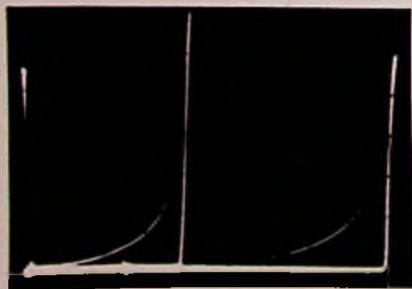


Bild 26. Die Kennlinien von zwei Z-Dioden

Spannungsfestigkeit. An der Kollektor-Basis-Grenzschicht entsteht durch thermische Paarbildung der Kollektor-Basis-Reststrom I_{CBO} , der in Richtung des von außen zugeführten Basisstroms fließt und ihn unterstützt. I_{CBO} wächst mit zunehmender Spannung U_{CB} sowie der Temperatur und bewirkt schließlich, daß auch nach Abschalten des äußeren Basisstroms ein erheblicher Kollektorstrom fließen kann. Bild 25 zeigt schließlich das Kennlinienfeld eines Silizium-PNP-Transistors BC 178 B mit U_{CEM} 10 V, I_{CM} 30 mA und ΔI_B 10 μ A.

Messungen an Dioden, Widerständen

Bei Messungen an Zweipolen wirkt nur R_a als Strombegrenzung, während bei Transistormessungen auch R_B diesen Zweck erfüllt. Die Strom- und Spannungsmarken lassen sich ebenfalls im Oszillogramm darstellen.

Bild 26 zeigt als Doppelbelichtung die Messung an einer Z-Diode 7,5 V und an einer Z-Diode 18 V. Im Bild 27 ist der Verlauf einer Back-To-Back-Kombination mit zwei Z-Dioden BZX 83 C5V6 aufgenommen. Zur Darstellung dieser Kennlinie ist die Einschaltung einer erdfreien Spannungsquelle von etwa 9 V in den Meßkreis erforderlich, die gegen die Spannung U_{CE} gepolt wird.

Bild 28 stellt die Kennlinien je einer Germanium-, Silizium-, Gallium-Arsenid-Phosphid- und Gallium-Phosphid-Diode von links nach rechts gegenüber. Die Spannungen im Durchlaßbereich entsprechen dabei den jeweiligen Energieband-Abständen der Ausgangsmaterialien: Germanium 0,6 ... 1,0 eV; Silizium 1,0 ... 1,3 eV; GaAsP 1,3 ... 2 eV (rot) und GaP 2 ... 3 eV (grün).

Bild 29 zeigt die Kennlinie einer Tunnel-diode. Der schwächer ausgeleuchtete Teil der Kennlinie liegt im Gebiet des negativen differentiellen Widerstands und wird sehr schnell durchlaufen. Die X-Verstärkung wurde hierbei verzehnfacht, die X-Spannung direkt an der Anode abgenommen. Den Kennlinienverlauf eines Diacs für positive Spannungen zeigt Bild 30. Zum Erreichen der Zündspannung, die bei etwa 30 ... 35 V liegt, ist die Einschaltung einer positiv gepolten, erdfreien Spannungsquelle in den Meßkreis erforderlich.

Bild 31 veranschaulicht den Kennlinienverlauf einer Konstantstromquelle; sie besteht aus einer Feldeffektdiode (Curristor) vom Typ E 503; I_K 560 μ A; I_{CM} 1 mA; U_{CEM} 10 V. Die Kennlinie der Leuchtdiode vom Typ RLC 210 (Red-Lit C 210) mit eigener Konstantstromquelle zeigt Bild 32; I_{CM} 20 mA; U_{CEM} 15 V.

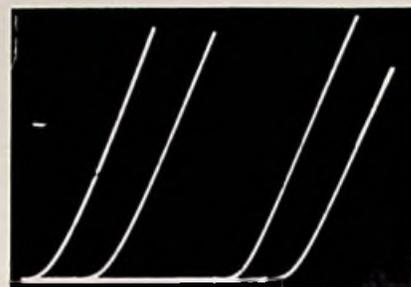


Bild 27. Kennlinien einer Back-To-Back-Dioden-Kombination

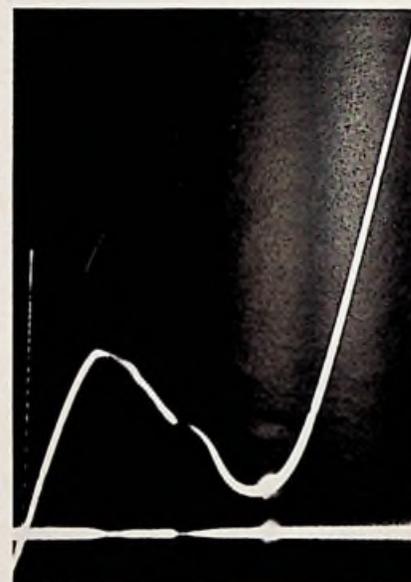


Bild 28. Die Kennlinien von Ge-, Si-, GaAsP- und GaP-Diode



Bild 29. Kennlinie einer Tunnel-diode

Messungen an Integrierten Schaltungen

Bei den IC's wird U_B an die Versorgungsanschlüsse gelegt. Die Sägezahnspannung gelangt über die Buchse C an den Gatter-Eingang, der mit dem X-Eingang des Oszilloskops verbunden ist; der Aus-

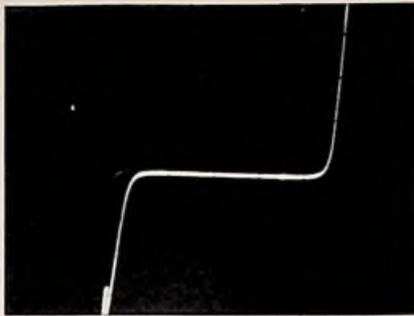


Bild 30. Kennlinie eines Diacs

gang des Gatters wird an den Y-Eingang geschaltet. Das Übertragungsverhalten eines TTL-Gatters SN 7400 N zeigt Bild 33 (oben). Unten ist der Verlauf zweier hintereinandergeschalteter Gatter SN 7400 N dargestellt. Man erkennt die wesentlich höhere Flankensteilheit. Die Messung der einzelnen Spannungswerte kann auch hier mit der U_{CE} -Marke erfolgen. Im aktiven Teil der Kennlinie arbeitet das Gatter als Verstärker. Unter Verwendung der Angaben U_X 5 V und U_Y 4 V läßt sich aus Bild 33 (oben) eine Verstärkung von etwa 20 ermitteln. Der weitgehend lineare Kennlinienteil umfaßt einen Bereich von etwa 2,5 V ausgangsseitig oder 0,13 V im Eingang.

Bild 34 verdeutlicht den Kennlinienverlauf für ein bzw. zwei COSMOS-Gatter CD 4011 AE. Die Betriebsspannung ist 8 V. Es ist darauf zu achten, daß die Eingangsspannung U_{SZ} nicht größer als die Betriebsspannung wird. Aus der oberen Kennlinie kann man eine Verstärkung von etwa 30 ablesen.

Bild 35 zeigt das Regelverhalten integrierter Spannungsregler der Reihe TBA 625 für 5 V (TBA 625 AX), 12 V (TBA 625 BX) und 15 V (TBA 625 CX). Der Eingang des IC's wird jeweils mit dem Aus-



Bild 31. Kennlinie eines Currlistors



Bild 32. Kennlinie einer Leuchtdiode mit eigener Konstantstromquelle

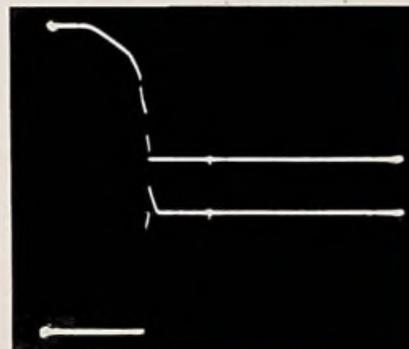


Bild 33. Die Übertragungskennlinie eines Gatters SN 7400 N (oben) und der Verlauf der Kennlinie für zwei hintereinandergeschaltete Gatter dieses Typs (unten)

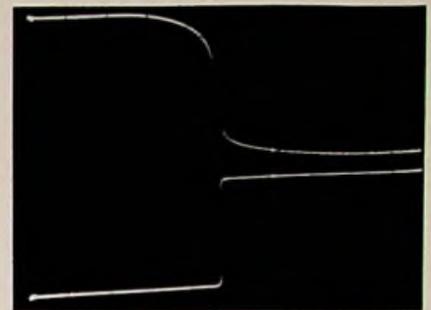


Bild 34. Übertragungskennlinie eines Gatters CD 4011 AE (oben) und Kennlinienverlauf für zwei hintereinandergeschaltete Gatter dieses Typs (unten)

gang C des Geräts und dem X-Eingang des Oszilloskops verbunden. Der IC-Ausgang wird an den X-Eingang des Oszilloskops geführt. Diese Spannungsregler sind durch eine interne Strombegrenzung vor Stromüberlastung geschützt. Überschreitet der Ausgangsstrom den Maximalwert 140 bis 150 mA, geht der Ausgang auf einen (sehr) niedrigen Wert zurück, der vom Lastwiderstand abhängt. Im Bild 36 ist der Verlauf dieser Kurzschluß-Rückregelung dargestellt, auch Foldback- oder Switchback-Kennlinie genannt. In diesem Fall bleibt die Ausgangsspannung bei etwa 0,7 V konstant stehen, der Strom beträgt 22 mA. Bild 37 zeigt die Meßschaltung. Der Transistor 2 N 3054 arbeitet als steuerbarer Widerstand. Er treibt durch R_E 27 Ω den Laststrom I_L , der an R_E den Spannungsabfall $R_E \times I_L$ hervorruft. Hierbei gilt (R_a ist der Arbeitswiderstand des Geräts):

$$I_L \times R_E + U_{DE} + R_a \times I_B = U_{SZ}$$

Anzeigenschluß
FT, Folge 12/76,
ist am 24. 5. 1976

500 Stück im Schaukarton DM:49,50
Fordern Sie unseren Prospekt mit vielen preiswerten Zugabe-Artikeln

RANCKA-WERBUNG
2 HAMBURG 54
Postfach 541043 · Telefon 040-5602901

Kabel für SW-mini + 110°, Color-Dickhals, -Dünnhals und -IN-LINE sind im Preis enthalten. Lieferung direkt durch den Hersteller oder den Fachgroßhandel.

MÜTER BMR
hergestellt mit der längsten erfahrung in der regeneriertechnik

BMR 6
Bildröhren-Meßplatz und Regenerierautomat mit Regenerierprogramm und Schlußautomatik; Bildschirmkontrolle mit dem Diffusionsbild (Pat. angem.) ohne Ablenkeinheit; Maße: 47x29x23 cm; Gew.: 15 kg; Preis: 1698,- DM + MWSI.

BMR 7
Bildröhren-Meß-Regenerator; regeneriert mit Erfolg und beseitigt Schlüsse; Emissionmessen - Kennlinienaufnahme - Schlußmessen; Maße: 23x14x18 cm; Gew.: 4,5 kg; Preis: 490,- DM + MWSI.

Ulrich Müter, Spezialhersteller f. Bildröhren-Meß-Regeneratoren
Berliner Platz 11 · 4353 Oer-Erkenschwick · Telefon (0 23 68) 66 60

Fein Geschäft, die kögl. 30-70 Posten
kontrollieren, aufgliedern und sichern müssen gibt es nichts besseres, als eine MOGLER-Schreibkasse. Verlangen Sie Offerte 188 oder Tel.: 07131/53061. MOGLER-Kassenfabrik, Postfach 2680, D-7100 Heilbronn

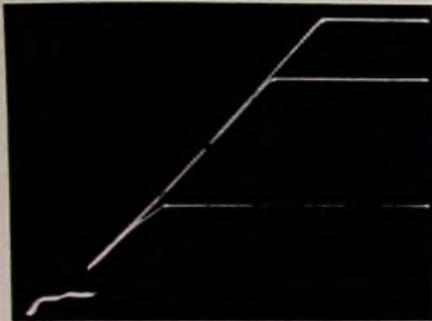


Bild 35. Regelkennlinien integrierter Spannungsregler der Reihe TBA 625

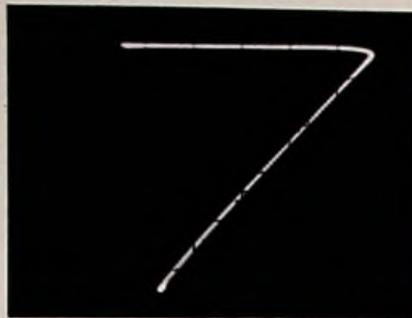


Bild 36. Die Foldback-Kennlinie integrierter Spannungsregler

Literatur

- [1] Schreiber, H.: Treppenspannungsgenerator zur oszillografischen Darstellung von Kennlinienfeldern. Funk-Technik 29 (1974), S. 861-867.
- [2] Röttger, J.: Kennlinienschreiber für Transistoren und Dioden. Funkschau (1971) 6, S. 165-168, und Funkschau (1971) 7, S. 197-198.
- [3] Arnoldt, M.: Variable Z-Diode. cq-DL 12 (1974), S. 712-713.
- [4] National Semiconductors: Applikationsschrift »A New Current Differencing Quad of +/- Input Amplifiers« 1972.
- [5] Kleemann, J.: Halbleiter-Experimente. 3. Auflage Radio Praktiker-Bücherei Nr. 114/114a Franzis-Verlag.

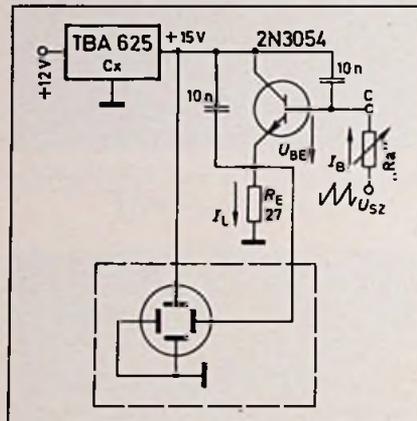


Bild 37. Der Stromlaufplan für die Aufnahme einer Foldback-Kennlinie

Liste der speziellen Bauteile

Integrierte Schaltung

- IC1: LM 3900
- IC2: TAA 761 A
- IC3 und IC4: μ A 741 A

Transistoren

- T1, 4, 10: BC 177
- T2, 3, 7, 8, 9, 11: BC 107
- T5/T6: BD 135/6/136/6
- T12: BD 237

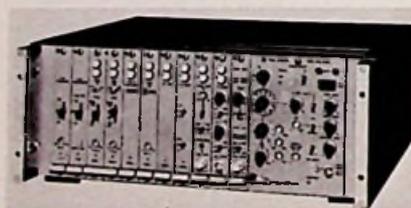
Dioden

- D1, 2, 3, 4: 1 N 914
- D5, 6: ZD 2, 1 V: 1,3 W
- D7: LED MV 50
- D8: BZX 83 C7V5
- D9: BZX 83 10 V
- D10, 11, 12, 13: BAY 86

Sonstiges

- 1 Tandem-Potentiometer 2,5 k Ω
- 1 Instrument 50 μ A; 1,5 k Ω
- 1 Gleichrichter B 40 C 1000
- 1 Transformator 220 V/24 V; 0,5 ... 1 A

Kurzberichte über neue Meßgeräte



Der erweiterte Prüfzeilen-Signalgenerator von Rohde & Schwarz



Nur 23 x 10 x 25 cm groß und 3,5 kg schwer ist der CATV-Wobbler

Prüfzeilen-Signalgenerator

Rohde & Schwarz hat den Prüfzeilen-Signalgenerator SPZF um sechs Einschübe erweitert. Bei kompletter Bestückung liefert der SPZF jetzt alle erforderlichen Videosignale zum Prüfen sämtlicher Fernsehbild-Übertragungsabschnitte von der Kamera bis zum Heimempfänger. Der neue FBAS-Mischer-Einschub liefert ein normgerechtes FBAS-Signal mit PAL- oder NTSC-Burst und wählbarem Bildinhalt. Dieses Signal läßt sich auf den Testeingang des Prüfzeilen-Eintastgerätes SPEF schalten, so daß ein Streckenschnitt gleichzeitig mit den eingetasteten Prüfzeilensignalen und dem vom

Mischereinschub gelieferten FBAS-Signal gemessen werden kann. Mit den Signaleinschüben 2 T-, Rechteck- und Sägezahn-Signal sowie externes B-Signal und Additionssignale werden zusätzliche Prüfzeilen- und Meßsignale erzeugt, die jeweils an zwei 75- Ω -Ausgängen zeilenfrequent ständig zur Verfügung stehen.

CATV-Wobbler

Der CATV-Wobbelgenerator 1051 von Wavetek für den Frequenzbereich von 1

bis 400 MHz verfügt über den selben guten Frequenzgang und die gleiche spektrale Reinheit des HF-Wobbelsignals wie die bisherigen Wobbler von Wavetek. Die wichtigsten Merkmale sind: gegen Gleichspannungs-Einspeisung geschützter HF-Ausgang und Detektor-Eingang, Kristall-Marken-System für genaueste Frequenzidentifikation und kalibrierter Ausgang (\pm 57 bis -13 dBm) für genaue Signalpegel. Wenn auf CW-Betrieb geschaltet wird, kann er als Meßsender verwendet werden.

Testbericht-Report

Komfort-Autoradios

Nahezu 60 Prozent aller in der Bundesrepublik zugelassenen Personenwagen sind mit einem Autoradio ausgerüstet. Von etwa 50 bis 1200 Mark reicht die Preisskala. Diese Preisdifferenzen sind in erster Linie auf die sehr unterschiedliche Ausstattung zurückzuführen.

22 Komfort-Autoradios in der Preislage von 150 bis 600 Mark wurden von der Stiftung Warentest, Berlin, geprüft. Alle sind mindestens mit UKW und Senderwahltasten ausgerüstet. Eine automatische Scharabstimmung (AFC) haben ebenfalls alle Modelle. Diese übernimmt nicht nur die oft recht schwierige Feinabstimmung des mit der Hand grob eingestellten Senders, sondern soll diesen auch »festhalten«. Unter ungünstigen Empfangsbedingungen ist das mitunter problema-

tisch. Gute Lösungen waren im Test selten. Die teureren Geräte ab etwa 400 Mark bieten als weitere Bedienungsvereinfachung einen Sendersuchlauf. Er läßt sich im Nah- und Fernverkehr verwenden. Nach kurzem Antippen einer Taste – oder eines Fußschalters – bewegt ein Motor oder eine Elektronik die Abstimmung, bis der nächste Sender gefunden und eingestellt ist. Die Einstellgenauigkeit konnte allerdings nicht immer zufriedenstellen.

Testergebnisse Komfort-Autoradios

Preis- in DM	Be- die- nung	Allg. techn. Eigen- schaft.	Empfang				Ver- insge- stär- ker	Fahr- be- trieb	»test«- Qualitätsurteil		
			UKW	MW	KW	LW					
Bewertung	10%	20%					40%	15%	15%		
2 Wellenbereiche, Stationstasten											
Kaufhof Elite EC 2000	139,-	baugleich mit Roadstar 3120							zufriedenstellend		
Gather-Aimor A-720	150,-	0	-	-	+	0	-	0	weniger zufriedenstellend		
Roadstar 3120	165,-	+	0	0	0	0	+	-	zufriedenstellend		
Clarion RE-340 A	200,-	+	+	+	-	0	+	0	zufriedenstellend		
Blaupunkt Münster	230,-	+	+	0	-	0	+	0	zufriedenstellend		
Philips Rallye GT	230,-	0	+	0	+	0	+	+	gut		
22 RN 531/93											
Grundig Weltklang 2505a	245,-	+	+	0	+	0	+	0	zufriedenstellend		
Becker Europa MU	270,-	+	+	+	0	+	-A	+	zufriedenstellend		
4 Wellenbereiche, Stationstasten											
Neckermann	158,-	0	+	0	-	-	-	+	-	weniger zufriedenstellend	
Best.-Nr. 829/633											
Quelle Best.-Nr. 00605	158,-	+	0	0	-	+	+	0	+	-	zufriedenstellend
Hitachi KM-1700	215,-	+	0	+	0	-	0	0	+	0	zufriedenstellend
National Mars Cr-664 EN	255,-	+	0	0	+	+	0	0	+	-	zufriedenstellend
Philips Turismo	265,-	+	+	0	+	0	0	0	+	+	gut
22 RN 531/22											
Grundig Weltklang 4505	275,-	+	+	+	+	0	++	+	+	0	gut
Sharp AR-942 N	278,-	0	0	-	0	-	-	-	-	-	weniger zufriedenstellend
Becker Europa LMKU	290,-	+	+	+	-	0	0	0	+	0	zufriedenstellend
ITT Schaub-Lorenz	290,-	+	+	+	+	0	0	+	+	+	gut
TS 706 automatik											
Votex Ingolstadt II	292,-	+	+	+	+	+	++	+	+	0	gut
Blaupunkt Frankfurt	300,-	+	+	0	+	+	+	+	+	0	gut
4 Wellenbereiche, Stationstasten, Sendersuchlauf											
Grundig Weltklang 4805	455,-	+	0	+	+	0	++	+	+	0	gut
ITT Schaub-Lorenz	550,-	+	+	+	+		++	+	++	+	gut
TS 708 Stereo selectr.											
Becker Grand Prix	560,-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	gut
Blaupunkt Köln Stereo (mit ASU)	600,-	+	+	+	+	0	+	+	++	0	gut

Reihenfolge der Bewertung: ++ = sehr gut + = gut 0 = zufriedenstellend - = weniger zufriedenstellend - - = nicht zufriedenstellend.

A = führt zur Abwertung des »test«-Qualitätsurteils um eine Stufe.

Wenn von den Prüfabschnitten allgemeine technische Eigenschaften, Empfang, Verstärker und Fahrbetrieb jeweils zwei »weniger zufriedenstellend« waren, so konnte das »test«-Qualitätsurteil nicht besser sein.

Zur Ausstattung eines Autoradios mit UKW sollte auch ein Verkehrsdecoder gehören, der Sender mit Verkehrsnachrichten schnell und sicher auffindbar macht. An fast alle Modelle im Test kann ein solches Zusatzgerät angeschlossen werden. In einige Autoradios sind Decoder bereits eingebaut. Unter den Testmodellen hat Schaub-Lorenz TS 708 einen integrierten Decoder.

Insgesamt ist das Testergebnis überwiegend positiv ausgefallen. Ein gutes Gesamturteil schließt aber bei der Vielzahl der Eigenschaften nicht aus, daß das Gerät in dem einen oder anderen Punkt Schwächen aufweist. So ließ zum Beispiel die Trennschärfe bei mehreren Modellen zu wünschen übrig. Noch mehr Beanstandungen gab es bei der Störunterdrückung.

Das erforderliche Zubehör (Befestigungsmaterial, Blende, Kabel, Lautsprecher und Entstörsatz) ist im Gerätepreis meistens nicht oder nur zum Teil enthalten. td

Der vollständige Testbericht und weitere Tests sind in der Zeitschrift »test« erschienen. Erhältlich bei der Stiftung Warentest, Postfach 41 41, 1000 Berlin 30, und im Zeitschriftenhandel.

Lexikon der Wirtschaft

In den Wirtschaftsteilen der Zeitungen und in betriebswirtschaftlichen Beiträgen der Fachzeitschriften findet man häufig Begriffe, die dem Praktiker nicht immer geläufig sind. Unser Lexikon erläutert die wichtigsten dieser Fachausdrücke.

Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung

Das Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. wurde 1949 gegründet und hat seinen Sitz in München. Es ist eine gemeinnützige, unabhängige und überregional arbeitende Forschungseinrichtung, die von Unternehmungen, Verbänden, Gewerkschaften und öffentlichen Verwaltungen getragen wird. Zu den Aufgaben des Instituts gehören u. a.:

- Empirische Konjunkturforschung in Form eines Konjunkturtests (Ifo-Konjunkturtest),

- Durchführung von Wirtschafts- und Wachstumsprognosen für die einzelnen Wirtschaftsbereiche und Branchen, für die gesamte Volkswirtschaft und für die Weltwirtschaft,

- Erstellung von Strukturanalysen in Industrie, Bauwirtschaft, Landwirtschaft, Groß- und Einzelhandel, Handwerk und Verkehr.

Veröffentlichungen des Ifo-Instituts sind der Ifo-Schnelldienst (wöchentlich); die Wirtschaftskonjunktur (vierteljährlich); die Ifo-Studien (halbjährlich); das Branchenhandbuch; der Konjunkturspiegel sowie diverse Gutachten und Sonderberichte.

Image

Unter dem angelsächsischen Begriff Image wird allgemein das Vorstellungsbild (auch: der Ruf, die Meinung) verstanden, das sich eine Person oder Personengruppe von einem Meinungsgegenstand macht. Meinungsgegenstände können im betriebswirtschaftlichen Bereich sowohl die ganze Unternehmung (Firmenimage), das Sortiment der Unternehmung (Programm- oder Sortimentsimage), einzelne geführte Produkte oder Artikel (Produktimages) oder auch z. B. der Inhaber oder Geschäftsführer eines Betriebes (Chefimage) sein. Personen oder Personengruppen, die sich ein Image von einer Unternehmung bilden, sind u. a. die Passanten (Nicht-Kunden), die Abnehmer (Kunden), die Lieferanten, die Kapitalgeber, die Konkurrenten und die Beschäftigten. Wichtige Faktoren, die außer den schon genannten (Sortiment, Artikel, Chef) zum Image eines Betriebes beitragen, sind die Art der Werbung (informativ, dezent, aufdringlich), das Firmen- oder Geschäftszeichen (gediegen, einprägsam, häßlich), die Geschäftsausstattung (geschmackvoll, praktisch, zu aufwendig), die Warendarbietung (klar gegliedert, unübersichtlich), die Bedienung (höflich, fachmännisch, unfreundlich), die Preisstellung (preiswert, qualitätsentsprechend, zu teuer), u. a. m. Grundlage einer bewußten Imageverbesserungspolitik ist die Erforschung und Erkennung des Images der Unternehmung und seiner Teile bei den genannten Personengruppen. Dabei ist im Einzelhandel vor allem das Image bei den möglichen und tatsächlichen Nachfragern von Bedeutung. Imageanalysen in diesem Personenkreis für Einzelhandelsbetriebe werden z. B. von der betriebswirtschaftlichen Beratungsstelle für den Einzelhandel (BBE) in Köln durchgeführt.

Impulskauf

Als Impulskaufe werden Kaufakte von Verbrauchern bezeichnet, die beim Be-

treten des Geschäftes nicht geplant waren und erst im Laden durch Impulse, die von der Ware selbst, ihrer Verpackung oder von einem Werbemittel ausgehen, ausgelöst werden. Sie können vom Einzelhändler ganz bewußt durch auffällige Warenpräsentation, Deklaration als Sonderangebot, große Preisschilder oder andere Aufmerksamkeitsreize hervorgerufen werden. Solche Maßnahmen sind häufig Ansatzpunkte heftiger Kritik am Handel, die auch immer dann gerechtfertigt ist, wenn der Händler den Verbraucher zum Kauf von Waren verleitet, die in vergleichbaren Betrieben billiger angeboten werden. Nicht zu rechtfertigen ist die Kritik allerdings, wenn der Händler den Kunden durch die Herausstellung seiner besonderen Leistung zu Impulskaufen veranlaßt, die dem Kunden dann auch einen echten Vorteil bringen.

Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln

Das Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (abgekürzt IfH) ist das größte unabhängige Handelsforschungsinstitut in der BRD. Es wurde 1928 als »Institut für Einzelhandelsforschung« von Prof. Rudolf Seyffert gegründet. Heutige Hauptaufgabe des IfH ist die Durchführung von Betriebsvergleichen in vielen Haupt- und Teilbranchen des Einzelhandels und des Großhandels.

Der Einzelhandelsbetriebsvergleich wird als Monats-, Tertials- und Jahresvergleich durchgeführt. Die Auswertungsergebnisse werden den Vergleichsteilnehmern in Form von synoptischen Tabellen mitgeteilt, die unter vertraulichen Kennnummern die Ergebnisse aller erfaßten Firmen enthalten. Dazu erhält jede Firma eine detaillierte Einzelauswertung und Betriebsanalyse, die in systematischer Reihenfolge alle Faktoren untersucht, die das Betriebsergebnis von der Spannen- oder von der Kostenseite her beeinflußt haben.

Der Großhandelsbetriebsvergleich wird als Monats-, Quartals-, Halbjahres-, Dreivierteljahres- und Jahresvergleich durchgeführt. Auch seine Ergebnisse werden den beteiligten Firmen in Form von vertraulichen synoptischen Tabellen zur Verfügung gestellt.

Neben dem Betriebsvergleich für Handelsbetriebe nimmt das Institut für Handelsforschung auch Betriebsvergleiche für einige Branchen der Herstellungs- und Dienstleistungsbetriebe vor. Weiter werden diverse Spezialanalysen (z. B. über die Distributionswege und -kosten bestimmter Produkte) durchgeführt sowie allgemeine Grundlagenforschungsaufgaben für den Handel wahrgenommen.

FT-Konjunkturbericht

Der Fachhandel im Monat März

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen¹⁾ beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

Institut für Handelsforschung

Die Olympischen Winterspiele 1976 mit dem positiven Einfluß auf die Verkaufsziffern, insbesondere von Fernsehgeräten, sind gelaufen. Die Fachgeschäfte stehen nun wieder dem normalen Umsatzalltag gegenüber, blicken aber sicherlich schon mit einem Auge nach Montreal. Um das Thema Innsbruck 1976 endgültig ad acta zu legen, sei daran erinnert, daß es den bundesdeutschen Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandlungen zusammen mit dem allgemeinen Mehrbedarf Umsatzsteigerungen wenig unter 20% einbrachte.

Mit solchen Zuwachsraten konnten sich die Märzergebnisse dieses Jahres erwartungsgemäß nicht messen. Wertmäßig setzten die am Kölner Betriebsvergleich teilnehmenden Firmen denn auch nur noch 6 bis 7% mehr um als im März des vergangenen Jahres, obwohl sogar 3 Verkaufstage mehr zur Verfügung standen. Genaugenommen, nämlich verkaufstägig, mußten sogar Einbußen von 5% hingenommen werden. Die nominalen Entwicklungszahlen sind entsprechend der Preisentwicklung (+0,8%) jeweils etwa um einen Punkt zu vermindern.

Das insgesamt mit etwa +6,5% ermittelte Umsatzwachstum verliert relativ sogar noch an Wert, wenn der gegenüber März 1974 im vergangenen

¹⁾ Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest“.

Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel						
	Prozentuale Veränderung des Wertes					
	im Berichtsmonat				kumuliert	
	vorigem Monat		gleichem Monat i. Vj.		gleicher Zeit i. Vj.	
	1976	1975	1976	1975	1976	1975
Einzelhandel März	+ 8	+ 22	+ 6	- 5	+ 14	- 5
Großhandel im Dezember (75)	+ 0,4	./.	- 2,1	./.	- 2,6	./.

Quellen: Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (EH) und Statistisches Bundesamt (Großhandel)

Jahr fast um 5% verminderte Umsatzsockel berücksichtigt wird. Vergleicht man nämlich die im Berichtsmonat erzielten Umsätze mit denen des März 1974, dann ergibt sich nur noch eine Steigerungsrate von 1,5%. Nach Abzug der insgesamt +5,3% betragenden Preiserhöhung läßt sich real sogar eine Umsatzeinbuße von 3 bis 4% ausrechnen.

Branchenvergleich. Erzielten die Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäfte gegenüber dem vorjährigen März nominal wie real wenigstens noch nennenswerte Mehrumsätze, so kam der Facheinzelhandel insgesamt deutlich schlechter weg; dem Werte nach wurden insgesamt nur Mehrumsätze von 1%, preisbereinigt sogar Einbußen von 3% registriert. Greift man den Hauptfachbereich Hausrat und Wohnbedarf heraus, so sind hierfür Entwicklungszahlen von +3% (nominal) und $\pm 0\%$ (real) zu nennen. Die in dieser Gruppe mit erfaßten Fachgeschäfte des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels zeichneten im Berichtsmonat gegenüber März 1975 dem Werte nach nur gleich hohe Umsätze, preisbereinigt Einbußen von 1%. Besser schnitten die Musikfachgeschäfte ab, die ihre Einnahmen um 5% steigern konnten.

Kumulierte Umsätze. Das Ende Februar 1976 durch den Kölner Betriebsvergleich erstellte aufgelaufene Umsatzergebnis im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel verminderte sich unter Einbeziehung der Märzumsätze nominal von +18 bis 19% auf +14% und real von +17% auf +13%. Im Gesamtdurchschnitt der ersten 3 Monate von 1976 stiegen die Verkaufspreise für elektrotechnische Erzeugnisse, Radio-, Fernseh- und Phonogeräte gegenüber dem vergleichbaren Zeitraum des vergangenen Jahres um 0,9%. Trotz der erklärlichen Verminderung der durch-

schnittlichen Zuwachsrate bewegen sich diese Ergebnisse aber immer noch in der Spitzengruppe des gesamten Facheinzelhandels, für den wertmäßig nur ein um 2,5% höheres kumuliertes Verkaufsergebnis als in den ersten 3 Monaten von 1975 ermittelt wurde; real stellt sich das vorläufige Verkaufsergebnis sogar 1% niedriger. Auch aufgelaufen fielen die Gesamtergebnisse der Fachzweige mit Hausrat und Wohnbedarf besser aus, und zwar wertmäßig +3,5% und preisbereinigt +0,5%. Für den Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandel wurden Zuwachsraten von 2% (wertmäßig) bzw. 1% (preisbereinigt) ausgewiesen. In den Musikfachgeschäften lagen die Umsätze der Monate Januar bis März 1976 wertmäßig 6% über dem Stand des Vorjahres.

Saisontwicklung. Allein die Tatsache, daß im Berichtsmonat (auch) 3 Verkaufstage mehr als im Vormonat Februar verfügbar waren, ließ die Saisonkurve der Umsätze stark nach oben steigen. Im Gesamtdurchschnitt machte die saisonbedingte Verkaufsbelegung fast 20%, in dem Fachbereich Hausrat und Wohnbedarf sogar 23% aus. Demgegenüber stieg das Umsatzvolumen im Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandel nur um 13,5% und im Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandel sogar nur um 7,5% (Vorjahr aber +22%). Die Musikfachgeschäfte mußten sogar Einbußen von 4% hinnehmen.

Leistungstendenzen. Je beschäftigte Person vereinnahmten die Betriebsvergleichsfirmen des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels im Berichtsmonat 9120 DM gegenüber 8790 DM im vorjährigen März. Die mit 360 DM/qm insgesamt bzw. mit 750 DM/qm Verkaufsraum ermittelten Durchschnittsumsätze lagen jeweils auch nur geringfügig höher als im gleichen Vorjahresmonat.

Sieht man von dem Ergebnis über die Raumauslastung ab, so schnitten insgesamt die kleineren Firmen besser ab. Je qm Geschäftsraum insgesamt registrierte der Kölner Betriebsvergleich bei den Firmen mit bis 10 beschäftigten Personen (b. P.) nur 320 DM, bei denen mit mehr als 10 b. P. aber 390 DM Umsatz. Je beschäftigte Person blieben jedoch die größeren Firmen mit 9060 DM hinter dem unteren Durchschnittsergebnis von 9200 DM zurück. Diese abfallende Tendenz mit zunehmender Betriebsgröße kennzeichnet auch die Ergebnisse zur Umsatzentwicklung. Bei einem Branchenmittel von +6,5% kamen die kleineren Firmen auf +8,5%, die größeren Firmen aber nur auf +5%, und zwar jeweils wertmäßig im März 1976 zu 1975. Hinsichtlich des kumulierten Umsatzvergleichs stehen die beiden Größenbereiche mit einem ähnlichen Abstand gegenüber, nämlich +15,5% im Durchschnitt der Betriebe unterhalb und +13,5% oberhalb der Größenklassenabgrenzung von 10 Beschäftigten.

Preisspiegel 1975 Gebiet: Bundesrepublik Quelle: Stat. Bundesamt	Prozentuale Änderg. gegen gleicher Zeit im Vorjahr		Index (1970 = 100)	
	Dez.	Jan.	Dez.	Jan.
	Erzeugerpreise			
Verbrauchsgüter	+ 4,4	+ 4,0	139,7	140,2
Rundf.- u. Fernsehger.	- 3,1	- 3,5	96,3	96,0
Phonogeräte	- 2,3	- 3,4	104,1	103,4
Röhren u. Halbleiter	- 7,4	- 6,5	79,9	79,9
Bauelemente	+ 0,3	- 0,5	113,7	113,1
Ausfuhrpreise				
Verbrauchsgüter	+ 6,0	+ 5,3	138,8	140,7
Fernsehgeräte	- 4,2	- 3,6	88,1	87,3
Rundfunkgeräte	- 4,1	- 4,3	96,4	96,5
Plattensp. u. TB-Ger.	+ 1,4	+ 1,7	107,7	108,8
Elektronenröhren	+ 0,1	+ 0,5	94,2	94,3
Bauelemente	- 3,8	- 3,8	107,3	107,5
Einzelhandel				
EH, gesamt	+ 4,4	+ 4,3	135,7	136,7
Radio-Fernseh-EH	+ 1,3	+ 1,3	112,9	113,0
Lebenshaltungskosten				
Private Haushalte	+ 5,7	+ 5,3	137,1	138,2

Ifo-Institut

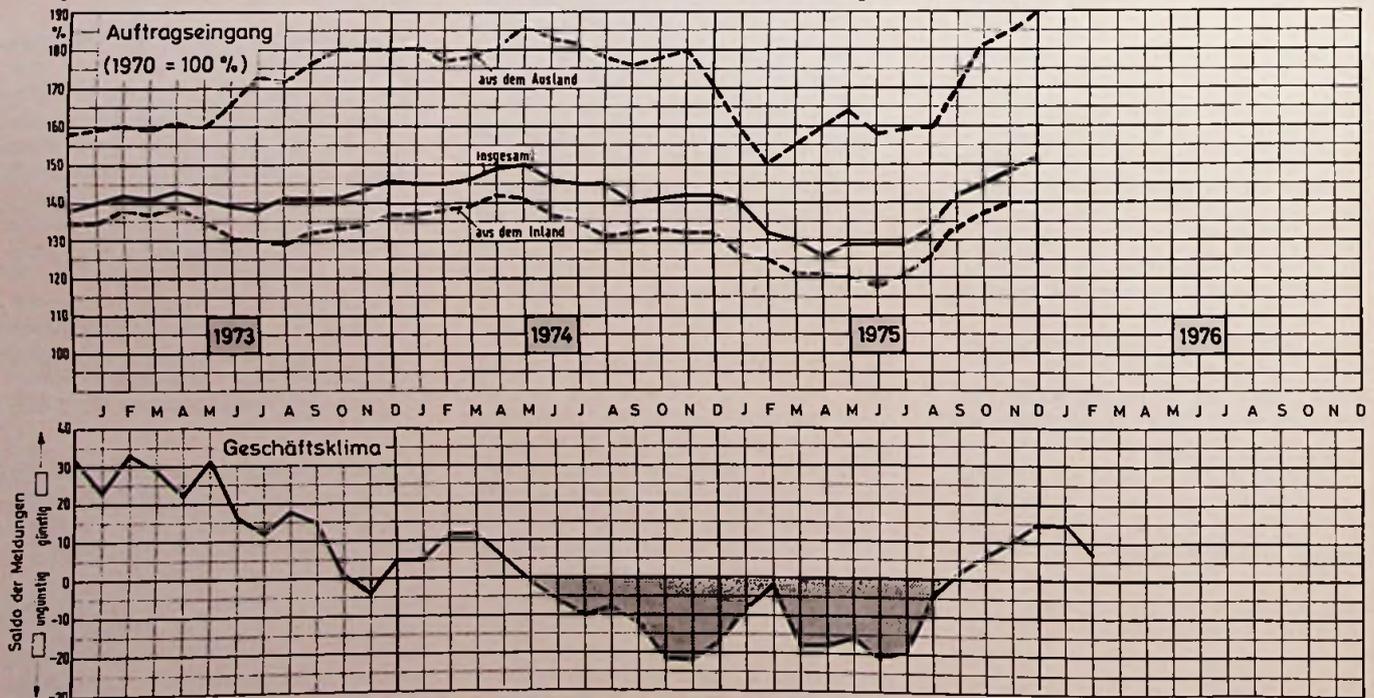
Einzelhandel

Geschäftslage und Umsatz. Die Absatztätigkeit hat sich weiter merklich abgeschwächt. Konnten im Februar per saldo noch knapp die Hälfte der Testfirmen die entsprechenden Vorjahresumsätze übertreffen, so überwogen diesmal leicht die

Firmen mit Umsatzminus. Die Umsatzerwartungen haben sich damit bei weitem nicht realisiert. Gleichzeitig hat sich der Anteil der Schlecht-Stimmen erhöht, und zwar von ein auf drei Zehntel. Mit Abstand am günstigsten war offensichtlich die Geschäftslage für Farbfernsehgeräte, wenngleich die Vorjahresumsätze nicht mehr so häufig übertroffen

werden konnten wie im Februar. In den übrigen Sparten waren die Schlecht-Stimmen zahlreicher als die Gut-Stimmen. Besonders stark verschlechtert hat sich offensichtlich die Absatzlage für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte. Hier, wie übrigens auch bei Tonbandgeräten, hatte die Hälfte der Firmen ein Umsatzminus aufzuweisen.

Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter im Inland



Daten aus der Elektroindustrie	Monatliche Durchschnittswerte im ... Quartal des Jahres							
	1974				1975			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Beschäftigte (Tausend)	1088	1080	1072	1049	1017	1005	986	
Geleistete Arbeiter-Stunden (Mio.)	108	105	98	101	89	88	82	88
Lohn je geleistete Arbeiter-Stunde (DM)	9,34	10,50	11,41	10,99	10,97	11,25	12,56	11,96
Löhne und Gehälter (Mio. DM)	1844	1996	1998	2047	1905	1937	1943	2040
Umsatz je Beschäftigten (Tsd. DM)	5,3	5,4	5,6	6,2	5,3	5,7	6,1	
Anteil der Löhne und Gehälter am Umsatz (%)	31,5	33,4	32,6	31,2	34,4	33,9	32,4	29,5

tel der Testfirmen gaben diesmal das Urteil »schlecht« ab. Die Vorjahresumsätze wurden per saldo von knapp einem Viertel der Firmen nicht erreicht. Die Umsatzerwartungen sind damit vielfach nicht eingetroffen. Besonders enttäuschend war der Geschäftsverlauf bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten. Sieben Zehntel der Firmen sprechen von einer schlechten Geschäftslage. Die Vorjahresumsätze wurden von der Hälfte der Firmen nicht erreicht. Im Gegensatz zum Facheinzelhandel herrschte auch eine Absatzflaute bei Farbfernsehgeräten.

Lagerbestände. Die Bestände erwiesen sich zunehmend als verhältnismäßig groß, und zwar diesmal bei einem Viertel der Testfirmen. Von teilweise Lagerdruck betroffen waren alle Sparten, am stärksten wohl Farbfernsehgeräte. Zwei Fünftel der Testfirmen sitzen hier auf überhöhten Beständen.

Verkaufspreise. Im Durchschnitt blieb das Preisniveau weitgehend stabil. Vereinzelt Preiserhöhungen bei Farbfernsehgeräten und Kofferradios standen vereinzelt Preiserhöhungen bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten gegenüber.

Längerfristige Geschäftsaussichten. Die negativen Stimmen sind wieder zahlreicher geworden. Per saldo rechnet ein Zehntel der Firmen mit einer Verschlechterung der Geschäftslage in den nächsten Monaten. Von der Abschwächung besonders betroffen dürften Rundfunkgeräte, Schwarz-Weiß-Geräte sowie Tonbandgeräte sein.

Lagerbestände. Die Lagerbestände erwiesen sich lediglich bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten sowie der Sparte »Kofferradios, Radio-Recorder, Uhrenradios« vereinzelt als zu groß.

Verkaufspreise. Bei insgesamt weitgehend stabilen Verkaufspreisen wurde lediglich bei Kofferradios und Radio-Recordern vereinzelt von Preiserhöhungen gesprochen. Für die nächsten drei Monate rechnet mehr als ein Fünftel der Firmen mit Preisanhebungen.

Längerfristige Geschäftsaussichten. Auf längere Sicht ist – nach Meinung der Firmen – eher mit einer weiteren leichten

Verschlechterung der Geschäftslage zu rechnen. Die negativen Firmenmeldungen sind etwas zahlreicher geworden als die positiven. Während die Firmen für Farbfernsehgeräte mit einer weiteren Besserung rechnen, erwarten sie vor allem bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten eine deutliche Absatzverschlechterung.

Großhandel

Geschäftslage und Umsatz. Die Geschäftsverschlechterung war hier im Berichtsmonat wesentlich stärker ausgeprägt als im Facheinzelhandel. Zwei Fünftel

Ausgewählte Produktionszahlen (Inland)						Stand: Monat Februar						
Geräte-Art	Produktions-Wert					Produktions-Menge						
	Berichtsmonat			Kumuliert		Berichtsmonat			Kumuliert			
	1976	1975	Änd. (%)	1976	1975	Änd. (%)	1976	1975	Änd. (%)	1976	1975	Änd. (%)
	(Mio. DM)		(%)	(Mrd. DM)		(%)	(1000 St.)		(%)	(Mio. St.)		(%)
Fernsempfänger	328	347	— 5	0,64	0,57	+ 12	303	330	— 8	0,59	0,56	+ 5
darunter:												
Farbgeräte	293	294	± 0	0,57	0,48	+ 19	208	201	+ 3	0,41	0,33	+ 24
SW-Geräte	35	53	— 34	0,07	0,09	— 22	95	129	— 26	0,18	0,23	— 22
Rundfunkempfänger	117	112	+ 4	0,23	0,20	+ 15	395	389	+ 2	0,77	0,70	+ 10
darunter:												
Koffer-, Kfz- und Taschenempfänger	54	56	— 4	0,10	0,10	± 0	252	253	± 0	0,48	0,44	+ 9
Tischempfänger, nicht kombiniert	29	41	— 29	0,06	0,08	— 25	87	112	— 22	0,19	0,22	— 14
Kombinierte Empfänger	34	15	+127	0,06	0,03	+100	56	24	+133	0,10	0,05	+100
Gesamt-Wert	445	459	— 3	0,86	0,77	+ 12	Quelle: Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI					

Ein neues, vom Bosch-Geschäftsbereich Fernsehanlagen in Darmstadt entwickeltes Video-Aufzeichnungssystem, mit dem Farbvideosignale erstmals auf 1-Zoll-Band in Studioqualität unmittelbar aufgezeichnet werden können, wird jetzt von weltweit renommierten Firmen in den USA und in Europa angeboten. Die Geräte, die nach der Helical Scan Segmented Field Technik arbeiten und auch für Reportagezwecke erhältlich sind (Gewicht: 20 kg), werden auch von Philips gefördert. Die Firmen RCA Corporation und International Video Corporation erhielten Nachbaurechte für die Geräte nach dem BCN-Format.

Das Labormuster eines neuen Bildplatten-spielers führte die RCA in den USA vor. Das Verfahren unterscheidet sich von dem "Selectavision"-System und benutzt eine 30-cm-Platte, auf die die Signale durch einen modulierten Laserstrahl aufgezeichnet werden. Vorerst gibt die Platte nur stehende Bilder wieder (10 000 Bilder auf einem 1 Zoll breiten Streifen), doch soll sie auch bewegte Bilder wiedergeben können.

Die Ruefach, jüngste Kooperation von Rundfunk-Fernseh-Elektro-Einzelhändlern, meldete anlässlich ihres Kongresses in Augsburg einen Umsatzzuwachs von 90 % im ersten Quartal 1976 gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres. Die 220 Mitglieder repräsentieren einen Wareneinkauf (außer Werkstattanteil) bei brauner Ware von rd. 85 Mio DM, bei weißer Ware von rd. 56 Mio DM. Im ersten Geschäftsjahr 1975 erzielte die Ruefach einen Umsatz von nahezu 37 Mio DM ohne Mehrwertsteuer. Bis zum Jahresende soll die Zahl der Mitglieder auf 250 gestiegen sein, wie Ruefach-Geschäftsführer Andreas Brandt erwartet.

Eine Vertriebsbindung für alle Länder der Europäischen Gemeinschaften hat Nordmende eingeführt. Mit ihr will Nordmende gewährleisten, daß die Erzeugnisse des Unternehmens nur von Fachhändlern vertrieben werden. Die Vertriebsbindung wurde der EG-Kommission zur Billigung vorgelegt. Nach der Genehmigung der Saba-Vertriebsbindung durch die EG-Kom-

mission ist damit zu rechnen, daß weitere bundesdeutsche Hersteller ähnliche Vertriebsbindungen einführen werden. Nach den Bestimmungen dieser Vertriebsbindungen sind alle Handelsunternehmen als Fachhändler anzusehen und zu beliefern, die nachweislich die in den Reversen geforderten Merkmale aufweisen.

Der japanische Konzern Hitachi sucht in der Schweiz Produktionskapazitäten für die Montage von Magnetbandgeräten, wie aus Zeitungsanzeigen hervorgeht.

Eine organisatorische Neugliederung des Konzerns AEG-Telefunken trat am 1. Mai 1976 in Kraft. In diesem Zusammenhang wurden vier produktorientierte Betriebsführungsgesellschaften geschaffen, unter ihnen die AEG-Telefunken Konsumgüter AG, in die auch die Aktivitäten der jetzigen Telefunken Rundfunk und Fernseh GmbH eingebracht wurden. Goetz Hoffmann von Waldau ist Vorstandsvorsitzender der Konsumgüter AG.

Mit 460 Ausbildungsplätzen gehört das kürzlich offiziell eröffnete Ausbildungszentrum der AEG-Telefunken in Berlin zu den größten und leistungsfähigsten seiner Art, die es in der bundesdeutschen Industrie gibt.

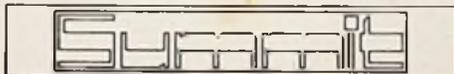
Das "DM-Handbuch Hi-Fi" ist jetzt in der zweiten Auflage erschienen, nachdem die ersten 40 000 Exemplare schnell ausverkauft waren. Das von dem bekannten Fachautor für Hi-Fi, Walter Schöne, geschriebene Buch ist noch erheblich verbessert worden und darf als ausgezeichneter Berater für den Einkauf gelten.

Eine Informationsbroschüre "HiFi-Stereo-Ratgeber" hat die ITT Bauelemente Gruppe Europa, einer der größten Lautsprecher-Hersteller der Bundesrepublik, herausgegeben. Sie kann von der Abteilung Vertrieb Lautsprecher in Straubing, Schlesische Straße 135, bezogen werden.

Das durchschnittliche Nettoeinkommen der bundesdeutschen Haushalte lag Ende 1975 bei 1 916.- DM.

W. Sandweg.

die marke



Ein Name der verpflichtet

Namen sind Schall und Rauch. Es sei denn – man verbindet mit ihnen ein Erlebnis, eine Erfahrung, das Besondere.

Summit steht für das Besondere. Summit steht für ein bedeutendes Lautsprecherunternehmen.

Erfahren Sie im nächsten Heft mehr über Summit und was hinter diesem Namen steht.

Sie werden eine sehr positive Erfahrung machen, denn Summit, sprich: Sammit, zu deutsch: Spitze, nimmt seinen Namen ernst.

Ihr Hans G. Hennel
und sein Summit-Team

Summit
...das ist Musik

Hans Werner Fricke
**Das Arbeiten mit
 Elektronenstrahl-
 Oszilloskopen**

Funktionseinheiten – Eigen-
 schaften – Bedienung
**Band 1: Arbeitsweise und
 Eigenschaften**
 2., vollständig überarbeitete
 Auflage 1976. 193 Seiten. Mit
 165 Abbildungen und zahlreichen
 Tabellen.
 Kunststoffeinband DM 29,80
 Das Oszilloskop ist heute eines
 der wichtigsten Meßgeräte auf
 allen Gebieten der Technik. In
 Band I werden alle die für die
 Handhabung des Oszilloskops
 nötigen Hinweise gegeben.
 Bewußt wird auf detaillierte An-
 gaben über die Arbeitsweise der
 verschiedenen Funktionsein-
 heiten des Oszilloskops zugunsten
 der Anwendungspraxis ver-
 zichtet.

Prof. Dipl.-Ing. P. Goercke
 Dr.-Ing. P. Mischel
**Optoelektronische
 Bauelemente für die
 Automatisierung**

2., vollständig überarbeitete Auf-
 lage 1976. 150 Seiten. Mit
 123 Abbildungen und 7 Tabellen.
 Kartoniert DM 24,80
 Auf dem Gebiet der Optoelek-
 tronik stehen dem Anwender
 heute die vielfältigsten Bauele-
 mente zur Verfügung. Neben den
 klassischen Empfängerbauele-
 menten, die auf der Benutzung
 von Photokathoden beruhen,
 bieten sich heute vor allem
 Halbleiterbauelemente an, die für
 den sichtbaren Bereich des
 Spektrums meist auf der Basis
 des Siliziums aufgebaut sind,
 dessen Technologie bei den
 Halbleitern heute am weitesten
 fortgeschritten ist.

**Fachwörterbuch
 Elektrotechnik
 Elektronik**

Englisch-Deutsch
 Herausgegeben von
 Prof. Dr. Peter-Klaus Budig
 Zusammengestellt von einem
 Autorenkollektiv.
 1976. 724 Seiten.
 Kunststoffeinband DM 108,-
 Dieses Fachwörterbuch enthält
 60000 Fachbegriffe aus den
 Gebieten **Theoretische Grundla-
 gen der Elektrotechnik, Stark-
 stromtechnik und Nachrichten-
 technik** sowie Teilgebiete aus
 diesen Hauptgebieten (beispiels-
 weise Strukturtheorie und
 Programmieren von Rechen-
 geräten).

Dr.-Ing. Rüdiger Kaspers
**Systemanalyse,
 Systemplanung,
 Systemrealisierung bei
 Prozeßrechnerprojekten**

1976. Ca. 200 Seiten. Mit
 14 Abbildungen und 2 Tabellen.
 Kartoniert ca. DM 28,-
 Die Prozeßrechner sind heute
 ein unentbehrliches Hilfsmittel
 der Prozeßautomation gewor-
 den. Für die industriellen An-
 wendungsgebiete von Prozeß-
 rechnern können einheitliche
 Regeln und Richtlinien der
 Systemtechnik für die System-
 analyse, -planung und -reali-
 sierung aufgestellt werden, die
 bei der Verwirklichung indivi-
 dueller Systeme Anwendung
 finden.
 In diesem Buch sind diese
 Regeln und Richtlinien zusam-
 mengestellt. Die Koordinie-
 rungsaufgaben werden für die
 drei Phasen eines Prozeßrechner-
 projektes – Analyse, Planung
 und Realisierung – dargestellt.

98329

Mickan, G.

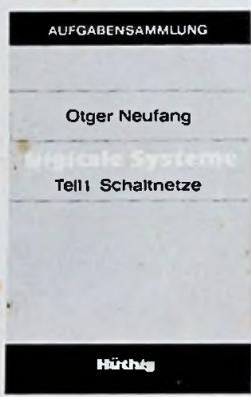
Z L 15933

1255 Woltersdorf
 125 Goethestr. 11

Prof. Dr. Otger Neufang
Digitale Systeme

Teil I: Schaltnetze
 1976. 222 Seiten. Mit 170 Ab-
 bildungen und 15 Tabellen.
 Kunststoffeinband DM 22,80
 (Hüthig Aufgabensammlung)
 Die vorliegende Aufgaben-
 sammlung führt aufgrund ihres
 didaktisch geschickten Aufbaus
 in leicht faßlicher Weise in den
 Entwurf digitaler Systeme ein.
 Zu sämtlichen Aufgaben werden
 die vollständig durchgerechneten
 Lösungen angegeben.

Teil II: Schaltwerke
 In Vorbereitung



Arpad A. Bergh/P. J. Dean
Lumineszenzdioden

Grundlagen – Halbleitende
 Verbindungen – Anwendungen
 1976. 210 Seiten. Mit
 82 Abbildungen und
 8 Tabellen.
 Kunststoffeinband ca. DM 32,-
 Lichtemittierende- oder
 Lumineszenzdioden (LEDs) sind
 Bauelemente, mit denen sich
 elektrische Energie bei guter
 Ausbeute in elektromagnetische
 Strahlung umwandeln läßt.
 Einige für das Verständnis und
 die Anwendung von LEDs not-
 wendigen Gebiete werden
 behandelt, wobei besonderes
 Gewicht auf die halbleitenden
 III-V-Verbindungen und speziell
 GaP-LEDs gelegt wird. Die
 Grundlagen der Photometrie,
 der elektrischen Injektion und
 der Lumineszenz sowie die Ent-
 wicklung von LEDs werden ge-
 nauer diskutiert. Zum Schluß
 folgt ein Überblick über die
 wichtigsten Anwendungen der
 verschiedenen LEDs.

Prof. Dr. Dietrich Pabst
Operationsverstärker

Grundlagen und Anwendungs-
 beispiele
 Unveränderter Nachdruck der
 2., bearbeiteten Auflage 1976.
 88 Seiten. Mit 82 Abbildungen.
 Kartoniert DM 11,80
 Das vorliegende Buch gibt eine
 Einführung in den Operations-
 verstärker, der in der Analog-
 rechen- und Automatisierungs-
 technik immer größere
 Verbreitung findet. Neben der
 Einführung in den realen
 Operationsverstärker werden
 viele Anwendungsbeispiele an-
 geführt, um auf mögliche Fehler-
 quellen aufmerksam zu machen.

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Paul
Halbleiterdioden

1976. 452 Seiten. Mit 237 Ab-
 bildungen und 49 Tafeln.
 Kunststoffeinband DM 48,-
 (Elektronische Festkörperbau-
 elemente)
 In diesem Band werden die tech-
 nisch wichtigen Halbleiterbau-
 elemente, ihre Eigenschaften im
 Grundstromkreis und ihre wich-
 tigsten Anwendungen behandelt.

Dr. Alfred Hüthig Verlag
 Akademiestraße 6
 Telefon 06221/489 - 2 55
 6900 Heidelberg 1

Erich Renz
**PIN- und Schottky-
 Dioden**

Technologie – Herstellung –
 Anwendung
 1976. 312 Seiten. Mit
 347 Abbildungen und zahl-
 reichen Tabellen.
 Kunststoffeinband DM 64,-
 Die Forderung nach immer
 höheren Frequenzen in der
 Nachrichtenübertragungstechnik
 führte u. a. zur serienreifen Ent-
 wicklung der PIN- und Schottky-
 Dioden. Die beiden Bauteile
 werden heute in zunehmendem
 Maße in Automation oder Ein-
 gangsstufen von Alarmanlagen
 zur Raumüberwachung in Dopp-
 lerradar oder zur Verkehrsüber-
 wachung und nicht zuletzt in
 dem zur Diskussion stehenden
 12-GHz-Fernsehsystem zum
 direkten Empfang über Satelliten
 eingesetzt.

Bestellcoupon

- _____
- _____
- _____
- _____

Name _____
 Straße _____
 Ort _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102640
 6900 Heidelberg 1 · Tel. 06221/489 - 255